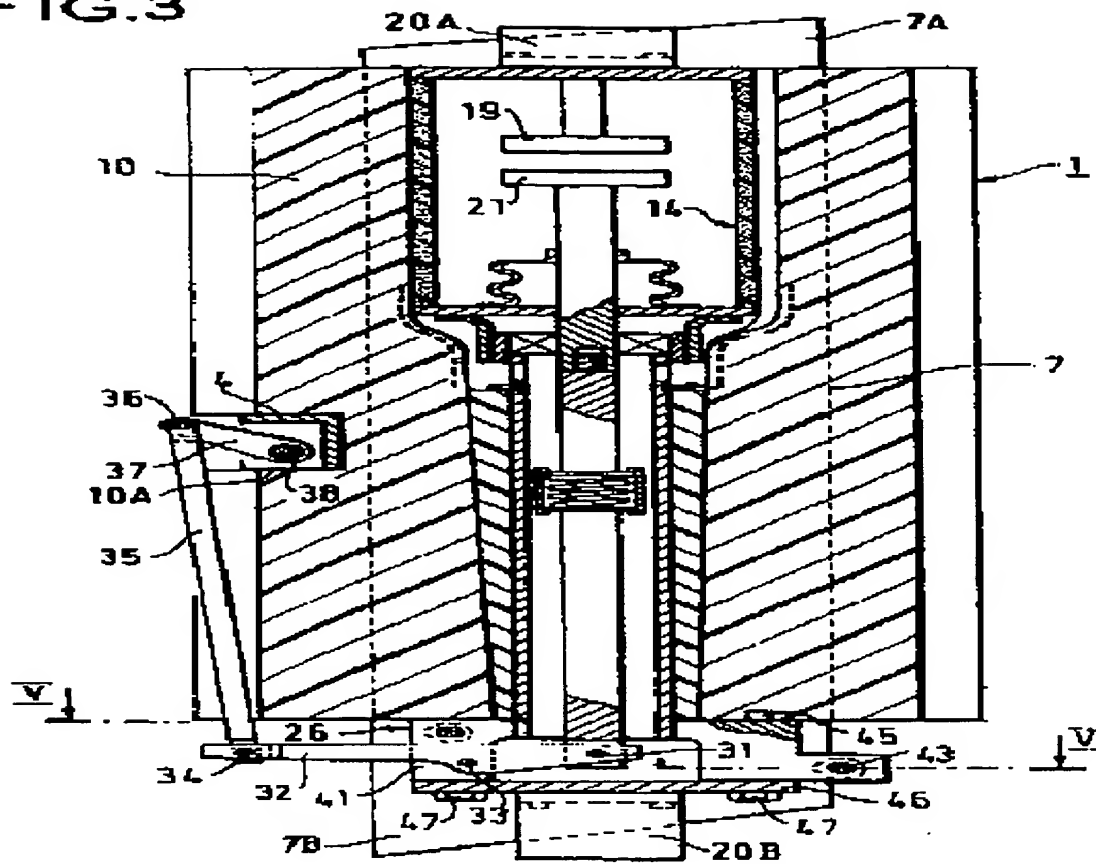


AN: PAT 1993-282367
TI: Self-isolating multipolar circuit breaker with high nominal rating uses rotating transverse rail to carry vacuum breaker modules and rotates them clear of connections for isolation
PN: EP559552-A1
PD: 08.09.1993
AB: The circuit breaker has, for each pole, an insulating wall (10) enclosing a vacuum module (14) housing the circuit breaker contacts (19,21). There are two conducting bars (7,8) running the length of the module and projecting beyond the ends of the module to engage with fixed external contacts to provide a permanent current path. The modules for each phase are attached to a transverse metal rail (4). The rail houses the operating shaft (38) that is common to all modules, and is actuated by a mechanism (32,35,36) associated with the trip mechanism. When a trip occurs the transverse rail is pivoted, turning the vacuum module through ninety degrees and so disengaging the module connections (20).; For medium tension cell or post. Compact, lightweight self-isolating circuit breaker easily fitted into module and easily manoeuvred.
PA: (ENGE) GEC ALSTHOM SA; (ENGE) GEC ALSTHOM T & D SA;
IN: ROZIER P;
FA: EP559552-A1 08.09.1993; ES2096232-T3 01.03.1997;
FR2688339-A1 10.09.1993; EP559552-B1 22.01.1997;
DE69307560-E 06.03.1997;
CO: AT; BE; CH; DE; EP; ES; FR; GB; GR; IT; LI; NL; PT; SE;
DR: AT; BE; CH; DE; ES; FR; GB; GR; IT; LI; NL; PT; SE;
IC: H01H-033/12; H01H-033/52; H01H-033/66;
MC: X13-B02A; X13-B04;
DC: X13;
FN: 1993282367.gif
PR: FR0002511 03.03.1992;
FP: 08.09.1993
UP: 06.03.1997

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

DE-051)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑧7 EP 0 559 552 B1

⑩ DE 693 07 560 T 2

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 01 H 33/66
H 01 H 33/12

②1 Deutsches Aktenzeichen: 693 07 560.0
⑧6 Europäisches Aktenzeichen: 93 400 533.1
⑧6 Europäischer Anmeldetag: 2. 3. 93
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 8. 9. 93
⑧7 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 22. 1. 97
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 7. 5. 97

DE 693 07 560 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
03.03.92 FR 9202511

⑦3 Patentinhaber:
GEC Alsthom T et D S.A., Paris, FR

⑦4 Vertreter:
Spott Weinmiller & Partner, 82340 Feldafing

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, GR, IT, LI, NL, PT, SE

⑦2 Erfinder:
Rozier, Paul, F-71530 Chalon sur Saone, FR

⑤4 Lasttrennschalter für hohe Nominal-Intensität und Verwendung für Zelle und für Mittel-Spannungsanlage

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 07 560 T 2

93400533.1
Fo 18835 MF/DE

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen sich selbst erdenden Leistungsschalter gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, der insbesondere für Schaltungen oder Leitungen mit sehr hohen Nennströmen verwendbar ist, beispielsweise für Nennströme von 3150 A oder mehr. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf eine Zelle mit einem solchen sich selbst erdenden Leistungsschalter sowie eine Station mit einer solchen Zelle.

Man versteht unter einem sich selbst erdenden Leistungsschalter ein elektrisches Gerät, das die Trennleistung eines Leistungsschalters besitzt und zwischen seinen Klemmen ein dielektrisches Verhalten zwischen Eingang und Ausgang bei offener Stellung aufweist, das mindestens gleich dem für Erdungstrennschalter ist. Ein solches Gerät kann also drei Gerätefunktionen ersetzen, was für den Betrieb aufgrund der Investitionsersparnisse (geringe Kosten, geringerer Platzverbrauch auf dem Boden) sowie bei der Wartung während des Betriebs Ersparnisse bringt.

Aus dem französischen Patent 1 533 266 ist eine abgeschirmte Zelle bekannt, die für jede Phase ein drehbares Trennorgan besitzt. Die Drehung des Organs um eine Achse in einer waagrechten Ebene der Zelle bewirkt seine eigene Erdung.

Ein solches Organ konnte nicht industriell gefertigt werden aufgrund des erheblichen Raumbedarfs in Längsrichtung und des Gewichts der Schaltgeräte, die dicht sein sollen und mit einem unbrennbaren Fluid gefüllt sein sollen, insbesondere Leistungsschalter mit Schwefelhexafluorid (SF_6). Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus der Hublänge der Leistungsschalter mit SF_6 , durch den das erwähnte Gerät außerordentlich lang wird.

Ein erstes Ziel der Erfindung ist es, einen mehrpoligen sich selbst erdenden Leistungsschalter mit geringem

Gewicht und geringem Raumbedarf in allen Richtungen anzugeben, der ohne Schwierigkeiten in einer Zelle untergebracht werden kann und mit einer geringen Betätigungsenergie betätigt werden kann.

5 In einem vollständigen Anwendungsbereich für Mittelspannungs-Leistungsschalter ergeben sich für Geräte mit hohen Nennströmen (3150 A oder mehr), wie sie oft in Eingangs- und Kopplungszellen vorkommen, im allgemeinen Probleme für die Konstrukteure aus folgenden Gründen:

10 - sie erfordern viel Kupfer und werden damit teuer,
- sie erzeugen stets Joule-Verluste, d.h. Erwärmungen, die oft schwer zu begrenzen sind,

- der Mindestquerschnitt der Leiter ist schlecht mit den verwendeten Trenntechnologien vereinbar, beispielsweise

15 1) beeinträchtigt in Geräten mit geringem Ölvolumen die Vergrößerung des Durchmessers der beweglichen Schaltstange die Blaswirkung für den Lichtbogen im Trenntopf;

2) mußten die Konstrukteure aus den gleichen Gründen in der Schalttechnologie mit Selbstausblasung durch Schwefelhexafluorid SF_6 parallele Kontakte verwenden, die oft schwer mit den Schaltkontakten zu koordinieren waren;

20 3) führt in Geräten unter Vakuum die meist sehr komplexe Anordnung der Kontaktelektroden (Diffusion und Zentrierung der Elementarlichtbögen) im allgemeinen zu hohen Joule-Verlusten, die man meist durch relativ große Kühlflächen kompensieren muß, um die Kühlung der evakuierten Räume beim Durchgang des Nennstroms zu erleichtern.

25 Außerdem sei darauf verwiesen, daß diese stets schwierig herzustellenden Geräte meist nur in wesentlich kleineren Serien als Geräte mit geringem Nennstrom hergestellt werden.

30 Es ist bekannt, daß zur Überwindung der obigen Schwierigkeiten bei der Herstellung von Geräten für große Nennströme manche Konstrukteure für Leistungsschalter mit einer Trennkammer in Schwefelhexafluorid SF_6 dazu übergegangen-

15

gen sind, die Funktionen der Abschaltung und der Erdung voneinander zu trennen, indem die Stromabschaltung durch eine Trennkammer und die Erdung durch einen vom Nennstrom durchflossenen zugeordneten Trennschalter bewirkt wird.

5 Die koordinierten Bewegungen der beiden Geräte sind im allgemeinen folgendermaßen definiert:

- beim Öffnen: Öffnen des Erdungsschalters und dann Öffnen des Stromkreises durch den Leistungsschalter;

10 - beim Schließen: Schließen des Leistungsschalters und dann Schließen des Erdungsschalters.

Diese Bewegungen werden von einer gemeinsamen Steuereinheit gesteuert, deren entsprechende Kinematik kompliziert ist und zahlreiche Gelenke enthält.

15 Ein anderes Ziel der Erfindung ist es, ein einheitliches Gerät anzugeben, das für den Durchlaß eines erheblichen Nennstroms verwendbar ist und die Funktionen der Stromunterbrechung und der Erdung erfüllt sowie folgende Eigenschaften besitzt:

- geringer globaler Raumbedarf,
- 20 - sehr luftige Anordnung, die eine exzellente Zellenbelüftung erlaubt,
- sehr geringe Länge der leitenden Metallteile (wenig Kupfer),
- geringe Anzahl von Kontakten in Reihe, so daß die
- 25 Joule-Verluste in Grenzen bleiben,
- einfache Steuerkinematik mit wenigen Gelenken.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist es, eine Zelle und eine Mittelspannungsstation anzugeben, die den oben erwähnten sich selbst erdenden Leistungsschalter enthält.

30 Gegenstand der Erfindung ist ein mehrpoliger Leistungsschalter mit automatischer Erdung, der für jeden Pol einen doppelten isolierenden Durchlaß besitzt, der eine Vakuum-Trennkammer umgibt, wobei ein erstes Ende des Durchlasses ein erstes Verbindungselement, das an eine erste

35 Klemme der Kammer angeschlossen ist und elektrisch an einen

Eingangsleiter angeschlossen werden kann, und ein zweites Ende ein zweites Verbindungselement enthält, das an die andere Klemme der Kammer angeschlossen ist und elektrisch an einen Ausgangsleiter angeschlossen werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Durchlaß weiter mindestens zwei Metallstäbe besitzt, die ihn ganz durchqueren und außen in einem Stromanschluß münden, der an den Eingangs- und Ausgangsleiter angeschlossen werden soll, wobei die Durchlässe an einem gemeinsamen Metallprofil befestigt sind, entlang dem eine für alle Kammern gemeinsame Betätigungswelle angeordnet ist, welche von einer Betätigungssteuerung für die Kammern in einem mit dem Metallprofil fest verbundenen Kasten betätigt wird, wobei das Metallprofil in Drehrichtung betätigt werden kann und die Stromanschlüsse und die Verbindungselemente des Durchlasses so angeordnet sind, daß die Drehung des Metallprofils zuerst den die Stäbe in der Trennkammer durchfließenden Strom schaltet und dann die Erdung des Geräts bewirkt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der isolierende Durchlaß jedes Pols einen ersten Raum auf, in dem die Trennkammer sitzt, wobei die Trennkammer eine isolierende Hülle aufweist, die von zwei Metallflanschen verschlossen wird, wobei der erste Metallflansch außen mit einem der Verbindungselemente und innen mit einem unbeweglichen Kontakt der Trennkammer verbunden ist, während der zweite Flansch dicht von einem einen zweiten beweglichen Kontakt der Trennkammer tragenden, beweglichen Metallstift durchdrungen wird, wobei der isolierende Durchlaß einen zweiten Raum enthält, der mit dem ersten Raum in Verbindung steht und in dem ein mechanisch mit der Trennkammer verbundenes und elektrisch mit dem beweglichen Metallstift verbundenes Metallrohr liegt, wobei das Metallrohr eine Steuerstange enthält, die mit dem beweglichen Metallstift verbunden ist, wobei die isolierenden Durchlässe jedes Pols am Metallprofil befestigt sind, wobei die Steuerstange jedes

Pols mechanisch mit der Betätigungswelle über einen Hebel, der an einem Endstück des Metallrohrs gelenkig befestigt ist, und über einen isolierenden Arm verbunden ist, der mit einem ersten Ende am Hebel und mit einem zweiten Ende an einer Pleuelstange angelenkt ist, die auf der Welle fest-
5 sitzt, und wobei das Endstück mechanisch und elektrisch mit dem Metallrohr verbunden ist und das zweite Verbindungselement trägt.

Der erste Raum besitzt an der Innenwand Rinnen parallel zur Achse des Durchlasses, die mit der Außenwand der Trennkammer Belüftungskanäle bilden, wobei die Luft im Metallrohr zirkuliert und in die Kanäle über Löcher in dem Rohr eindringt.
10

In einer Variante liegt die Trennkammer in einem isolierenden Käfig, der beispielsweise aus Harz ist und in dem ersten Raum liegt.
15

In diesem letztgenannten Fall besitzt der Käfig Rinnen parallel zu seiner Achse, die mit der Wand der Trennkammer Belüftungskanäle definieren, wobei die Luft in dem Metallrohr zirkuliert und in die Kanäle durch Löcher im Rohr eindringt.
20

Die Durchschlagfestigkeit zwischen dem Metallrohr und der Wand des zweiten Raums wird durch eine Umhüllung aus einem komprimierbaren Isoliermaterial gewährleistet, die auf das Metallrohr gesteckt und dann in den zweiten Raum gebracht wird, wobei die Montage durch die Verwendung eines isolierenden Schmiermittels erleichtert wird.
25

Vorzugsweise ist die Umhüllung aus Latex.

Vorzugsweise enthält die kinematische Kette zwischen der Steuerstange und der Betätigungswelle einen Federmechanismus, um das Spiel aufzufangen.
30

In einer Variante enthält das Ende der Steuerstange einen rohrförmigen Endbereich, in den der bewegliche Stift eindringt, wobei dieser Stift einen Schlitz aufweist, in dem ein erster Zapfen sitzt, der die Steuerstange durchquert,
35

wobei eine Feder sich an einer ersten mit dem Ende der Steuerstange in Kontakt stehenden Scheibe und an einer zweiten Scheibe abstützt, die auf den beweglichen Stift gesteckt ist und von einem zweiten, den beweglichen Stift durchquerenden Zapfen gehalten wird.

In einer besonderen Ausführungsform ergibt sich die mechanische Verbindung zwischen dem Metallrohr und der Trennkammer sowie die elektrische Verbindung zwischen dem Metallrohr und dem beweglichen Kontaktstift über eine am zweiten Flansch befestigte Muffe, über einen an der Muffe und dem Rohr befestigten Ring und einen Kontakt vom Balgtyp oder Buchsentyp, der sich in dem Ring befindet und den Stift umgibt.

Das Endstück weist zwei Halbringe auf, die auf das Metallrohr aufgespannt sind und am Ende des isolierenden Durchlasses anliegen.

Die beiden Halbringe weisen Zapfen auf, die mit Vertiefungen im isolierenden Durchlaß zusammenwirken, um das Metallrohr in Drehrichtung festzuhalten.

Die Umhüllung wird durch einen Klemmring auf dem Metallrohr blockiert.

Die äußere Oberfläche des isolierenden Durchlasses in der Zone in der Nähe des Metallprofils ist metallbeschichtet.

Der Durchlaß weist in der Nähe des Übergangs zwischen den beiden Räumen ein Metallgitter auf, das in das Gießmaterial eingebettet ist und auf das Potential des Metallrohrs gebracht ist.

Die Erfindung hat auch eine Mittelspannungszelle zum Gegenstand, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Leistungsschalter des obigen Typs enthält.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Zelle einen Leistungsschalter des obigen Typs, der in einer Schublade liegt, welche in einem Stützisolatoren für einen Satz von Stromschienen und Stützisolatoren für einen Kabel-

ausgang aufweisenden Kasten gleitet, wobei das Metallprofil, das den Leistungsschalter trägt, an zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Schublade gelenkig befestigt ist, wobei der Leistungsschalter in der geerdeten Stellung ganz in der Schublade Platz findet, die dann mindestens teilweise, aber sehr weit aus dem Kasten herausgezogen werden kann.

Der Kasten besitzt eine erste ortsfeste Klappe, die eine Trennung zwischen dem die Schienen enthaltenden Raum und dem die Schublade enthaltenden Raum bildet.

Der Kasten enthält eine zweite, bewegliche Klappe, die während des Betriebs des Schalters eine Lage oberhalb der ersten Klappe einnimmt und, wenn der Leistungsschalter geerdet ist, einen Platz einnimmt, in dem sie völlig zusammen mit der ersten Klappe den Zugang zum Raum der Stromschienen vom Raum für die Schublade aus verhindert.

Die Bewegung der zweiten Klappe wird von einer Scheibe hervorgerufen, die durch die Drehung des Metallprofils angetrieben wird und mindestens einen Gestängesatz betätigt, der mit der in den am Kasten befestigten Gleitschienen gleitenden zweiten Klappe verbunden ist.

Die Scheibe besitzt eine Kerbe, die mit einer Klinke zur Festlegung der Scheibe zusammenwirkt, wenn die Schublade herausgezogen ist, wobei die Klinke durch die Betätigung der Schublade entriegelt wird, wenn diese eingeschoben wird.

Die Schublade weist ein Verschlußorgan auf, das durch die Drehung des Leistungsschalters beim Übergang von der eingeschalteten in die ausgeschaltete Stellung betätigt wird und die Pole erdet, wenn der Leistungsschalter in seiner "Aus"-Stellung ist.

Die Drehung des Metallprofils wird von einem Getriebemotor bewirkt, der an der Schublade befestigt ist und mit einem mit dem Metallprofil fest verbundenen Ritzel zusammenwirkt.

Die Erfindung hat auch eine Mittelspannungsstation mit einer Zelle des obigen Typs und mindestens einer Zelle

zum Gegenstand, die einen Leistungsschalter des obigen Typs in Verbindung mit einem Abteil enthält, in dem eine Verbindung zum Stromschienensatz hergestellt wird.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Leistungsschalters sowie einer einen solchen Schalter verwendenden Mittelspannungszelle mit Hilfe der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt in Perspektive einen erfindungsgemäßen dreiphasigen sich selbst erdenden Leistungsschalter.

Figur 2 zeigt im Axialschnitt einen Pol des erfindungsgemäßen Leistungsschalters.

Figur 3 zeigt einen weiteren Axialschnitt des gleichen Pols mit um 90° gedrehter Schnittebene.

Figur 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Figur 2.

Figur 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V in Figur 3.

Figur 6 zeigt einen Axialschnitt des oberen Teils eines Pols gemäß einer Variante, in der eine Vakuumkammer mit kleinen Abmessungen untergebracht werden kann.

Figur 7 zeigt im Axialschnitt eine Teil eines Pols mit den Maßnahmen, um das Metallrohr und die Vakuumkammer mechanisch und elektrisch miteinander zu verbinden.

Figur 8 zeigt im Schnitt eine Vorrichtung, mit der das Spiel für die Steuerung der Kontakte der Kammer aufgefangen werden kann.

Figur 9 zeigt einen erfindungsgemäßen Leistungsschalter mit seiner Schublade in einem an einem Tragwerk befestigten Kasten, wobei die Erdungskontakte getrennt und die Lastkontakte eingeschaltet sind.

Figur 10 zeigt eine ähnliche Ansicht wie Figur 9, wobei die Erdungskontakte und die Lastkontakte geöffnet sind.

Figur 11 zeigt in Perspektive einen der Kontakte, der

mit dem Pol des erfindungsgemäßen Leistungsschalters zusammenwirkt.

Figur 12 zeigt schematisch eine Zelle mit dem erfindungsgemäßen Leistungsschalter, wobei die Schublade der Zelle offen dargestellt ist.

Figur 13 zeigt dieselbe Zelle mit geschlossener Schublade.

Figur 14 zeigt den Betätigungsmechanismus für den erfindungsgemäßen Leistungsschalter.

Figur 15 zeigt die gleitende Schutzklappe und ihren Betätigungsmechanismus von der Seite.

Figur 16 zeigt denselben Mechanismus von oben.

Figur 17 zeigt schematisch den Antrieb für den Leistungsschalter gemäß der Erfindung.

Figur 18 zeigt schematisch eine aus mehreren Leistungsschaltern gebildete Station.

In Figur 1 tragen die Pole des erfindungsgemäßen Leistungsschalters die Bezugszeichen 1, 2 und 3. Sie sind an einem gemeinsamen Metallprofil 4, vorzugsweise einem Winkelisen, befestigt, an dem entlang und von dem geschützt eine Welle 38 zur Steuerung der Pole untergebracht ist. Das Bezugszeichen 29 betrifft den Befestigungsrahmen für den Pol auf dem Metallprofil 4.

Das Metallprofil 4 befindet sich auf Erdpotential. Wie weiter unten erläutert wird, kann das Metallprofil um seine Längsachse drehen, um den Strom zu schalten und das Gerät zu erden. Das Metallprofil 4 ist mit einem Steuerkasten 5 für die Lastschaltfunktion des Geräts fest verbunden, wobei die Welle 38 in den Kasten eindringt.

Die aus dem Metallprofil und den Polen gebildete Einheit ist gut ausgewuchtet, so daß die erwähnte Betätigung nur wenig Energie erfordert.

Figur 2 zeigt einen Pol, beispielsweise den Pol 1, im Axialschnitt. Figur 3 zeigt einen Axialschnitt durch denselben Pol, wobei die Schnittebene um 90° gedreht ist.

Der Pol enthält einen isolierenden Durchlaß 10 aus Harz oder einem Elastomermaterial. Erforderlichenfalls kann der Durchlaß außen mit Rippen versehen sein, die entweder aufgebracht oder gemeinsam mit dem Durchlaß gegossen worden sind.

Der Durchlaß 10 bildet ein zylindrisches Volumen mit Rechteckquerschnitt und mit aus dielektrischen Gründen abgerundeten Ecken.

Die beiden Kupferstäbe 7 und 8, die parallel zueinander und parallel zur Achse des Durchlasses verlaufen, liegen im Inneren dieses Durchlasses. Die Stäbe werden beim Gießen des Durchlasses in diesen eingesetzt. Sie erstrecken sich über den Durchlaß hinaus und bilden Stromkontakte an jedem Ende des Durchlasses. Diese Stromkontakte tragen die Bezugszeichen 7A, 7B, 8A und 8B. Sie wirken mit komplementären Stromkontakten zusammen, die weiter unten beschrieben werden und zur Übertragung des Dauerstroms dienen, der, wie bereits erwähnt, ein Starkstrom sein kann (z.B. 3150 A oder mehr).

Der Durchlaß enthält im oberen Zeichnungsbereich eine axiale zylindrische Kammer, in der eine schematisch angedeutete Vakuumkammer 14 Platz findet.

Die Vakuumkammer enthält eine isolierende Hülle 15, vorzugsweise aus Keramikmaterial, und zwei metallische Endplatten oder Flansche 16 und 17. Auf der Platte 16 ist im Inneren der Kammer ein Metallstift 18 befestigt, der einen unbeweglichen Kontakt 19 trägt. Ein Verbindungselement 20A, z.B. eine Klemme, ist auf der Platte 16 an der Außenseite der Hülle befestigt.

Die Vakuumkammer enthält einen beweglichen Kontakt 21, der von einem Metallstift 22 getragen wird, welcher in der Platte 17 gleitet, wobei der Durchlaß mit einem Dichtungsbalg 23 abgedichtet ist.

Die Innenwand des Raums für die Vakuumkammer ist mit zur Achse des Durchlasses parallelen Rinnen 12 versehen, die

als Belüftungskanäle dienen, wie weiter unten erläutert wird. Es sei bemerkt, daß der Durchmesser und die Tiefe des Raums für die Vakuumkammer für einen bestimmten Typ einer Vakuumkammer gewählt ist. Will man eine Vakuumkammer gerin-
5 gerer Abmessungen einsetzen, dann legt man, wie dies in Figur 6 zu sehen ist, zwischen die Innenwand des Raums und die Vakuumkammer einen zylindrischen Käfig 13 aus Isoliermaterial, wie z.B. einem Harz, der Außenrinnen besitzt, die mit der Seitenwand der Vakuumkammer Belüftungskanäle defi-
10 nieren.

Man erkennt aus den Figuren 2 und 3, daß der Durchlaß einen zweiten, kegelstumpfförmigen Raum aufweist, der mit dem Raum für die Vakuumkammer in Verbindung steht. Das Volumen dieses zweiten Raums ist also konisch, wobei der
15 Querschnitt vom Raum für die Kammer ausgehend abnimmt.

Der zweite Raum enthält ein Metallrohr 25, vorzugsweise aus Kupfer, das, wie anhand von Figur 7 erläutert werden wird, mit der Vakuumkammer fest verbunden ist und in elektrischem Kontakt mit dem beweglichen Stift 22 der Vaku-
20 umkammer steht. Das Rohr 25 dient der Stromübertragung zwischen der Vakuumkammer und einem Bauteil 26, das anhand von Figur 5 näher erläutert werden wird und ein Verbindungselement 20B, beispielsweise eine Klemme, trägt.

Die Durchschlagfestigkeit zwischen dem Durchlaß 10 und dem Metallrohr 25 wird durch eine Umhüllung 27 aus
25 isolierendem Material, wie z.B. Latex, gewährleistet, die rohrförmig ist und einen zylindrischen Innenquerschnitt sowie eine konische und zur Oberfläche des zweiten Raums komplementäre äußere Oberfläche besitzt. Bei der Montage
30 schiebt man diese Umhüllung auf das Metallrohr 25, wobei der Schiebevorgang durch Verwendung eines isolierenden Schmiermittels, beispielsweise auf der Basis von Silikon, erleichtert wird. Dann wird die äußere Oberfläche der Umhüllung mit demselben Schmiermittel eingeschmiert und in den zweiten
35 Raum gesteckt, in dem ein Druck ausgeübt wird, um Luft zu

verdrängen. Die Umhüllung wird in einer komprimierten Lage durch ein Haltemittel gehalten, das z.B. ein in eine Rinne des Rohres 25 eindringender Klemmring 20 ist.

5 Der Pol wird an das Metallprofil 4 mit Hilfe einer Querrinne 10A des Durchlasses angedrückt, die beim Gießen ausgespart wurde.

10 Das Öffnungs- oder Schließmanöver der Vakuumkammer wird durch eine Stange 30, beispielsweise aus Metall, bewirkt, die beispielsweise mittels Schrauben am Stift 22 befestigt ist. Diese Stange ist bei 31 an einem Umlenkhebel 32 gelenkig befestigt, der seinerseits bei 33 am Bauteil 26 schwenkbar befestigt ist. Das Ende des Hebels ist bei 34 mit dem ersten Ende eines isolierenden Gestänges 35 gelenkig verbunden, dessen zweites Ende bei 36 an eine Pleuelstange 15 37 angelenkt ist. Deren zweites Ende ist wiederum an der Steuerwelle 38 befestigt, die entlang des Metallprofils 4 verläuft.

Das Kupferrohr 25 besitzt in der Nähe der Platte 17 Löcher 25A, deren Aufgabe nun erläutert wird.

20 Wenn der erfindungsgemäße Leistungsschalter geschlossen ist, durchquert der Nennstrom hauptsächlich die Leiter 7 und 8. Nur ein Bruchteil des Stroms verläuft durch die Vakuumkammer. Um den Strom im Schaltkreis des Leistungsschalters entweder für ein normales Betriebsmanöver oder 25 aufgrund eines Fehlers zu unterbrechen, wird das Gerät durch Drehung des Metallprofils geschwenkt, so daß die Kontakte 7A, 7B, 8A, 8B abheben, worauf die Kontakte in der Vakuumkammer durch Drehung der Welle 38 geöffnet werden, indem über die verschiedenen Hebel die Stange 30 verschoben wird. 30 Der ganze Strom verläuft während einiger Millisekunden vor der Trennung der Kontakte 19 und 21 durch die Vakuumkammer. Die Kühlung der Kammer erfolgt durch Luft, die in das Bauteil 26 eindringt, den ringförmigen Raum zwischen der Betätigungsstange 30 und dem Rohr 25 und dann die Löcher 25A. 35 durchströmt, um entlang der Rinnen 12 des ersten Raums (oder

der Rinnen 13A im Fall der Variante gemäß Figur 6) zu strömen. Dieser Luftstrom um die Kammer ist von großer Bedeutung, da er die Gefahren einer Verschmutzung und Kondensation eliminiert.

5 Anhand von Figur 7 wird gezeigt, wie das Metallrohr 25 mechanisch an der Vakuumkammer 14 befestigt ist und wie der Strom vom beweglichen Stift 22 zum Rohr 25 fließen kann.

10 Die Vakuumkammern enthalten üblicherweise eine Metallhaube, die an der Platte 17 angeschweißt ist und ein Lager für den beweglichen Stift 22 enthält. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist die Haube verändert und in eine Muffe 15A umgewandelt, die ein Innengewinde trägt, in das man einen Metallring 15B einschrauben kann. Das Rohr 25 steckt in diesem Ring und ist mit diesem durch Verlöten oder
15 Verschrauben verbunden. Der Ring und das Rohr bilden dann eine Schulter, an der sich ein Balgkontakt oder eine Kontaktbuchse 15C abstützen kann.

20 Die Form und die Aufgabe des Bauteils 26 werden nun anhand der Figuren 3 und 5 erläutert. Man sieht, daß das Bauteil 26 aus zwei Halbringen 41 und 42 besteht, die durch Schrauben 43 und 44 miteinander verschraubt werden können. Diese Halbringe umgreifen das Ende des leitfähigen Rohrs 25, das aus dem Durchlaß 10 vorsteht, mit einem ausreichenden Kontakttdruck, um den Strom durchzulassen. Die Halbringe, die
25 am Ende des Durchlasses 10 anliegen, blockieren das Rohr 25 und die damit verbundene Vakuumkammer 14 in axialer Translationsrichtung.

30 Zapfen 45 auf den beiden Halbringen wirken mit Vertiefungen zusammen, die beim Gießen der Durchlässe 10 entstanden sind, um das Rohr 25 und damit auch die Vakuumkammer 14 in Drehrichtung festzulegen.

 Eine Platte 46, die mit den Halbringen beispielsweise über Schrauben 47 fest verbunden ist, trägt das Verbindungselement 20B.

35 Die äußere Oberfläche des Durchlasses 10 in Höhe des

Metallprofils 14 ist metallbeschichtet und liegt auf Erdpotential.

Aus den Figuren 2 sieht man, daß zwischen dem Flansch 17 und dem Bereich des Durchlasses 10C zwischen den beiden Räumen ein luftgefülltes Volumen besteht. Ohne besondere Vorkehrungen ergäbe sich in diesem Volumen ein starker Potentialgradient, der zu langfristig zerstörerischen partiellen Entladungen führen kann. Um diesen Nachteil zu beseitigen, enthält der Durchlaß in Höhe dieses Volumens ein Metallgitter 51A, das beim Gießen in den Durchlaß eingelegt wurde und auf dem Potential des Metallrohrs 25 gehalten wird. Auf diese Weise unterliegen nur die isolierenden Bereiche der Potentialdifferenz.

Die Betätigungsstange 30 kann ein Organ zur Beseitigung mit einem Käfig und einer Feder 53 enthalten. Dieses Organ kann im Rahmen einer Variante an einer beliebigen Stelle der kinematischen Kette zwischen dem Stift 22 und der Steuerwelle 38 angeordnet sein.

Da der Käfig in manchen Fällen zuviel Raum erfordert, kann man ihn durch die Vorrichtung ersetzen, die nachfolgend anhand der Figur 8 erläutert wird.

Zumindest das Ende der Steuerstange 30 besitzt einen rohrförmigen Bereich 30A, in den das Ende des beweglichen Stifts 22 der Vakuumkammer eindringt. Der bewegliche Metallstift 22 besitzt einen Schlitz 22A, in den ein erster Zapfen 22B, der die Stange 30 durchquert, eindringt. Eine Feder 22C liegt zwischen einer ersten Stützscheibe 22D, die mit dem Ende des rohrförmigen Bereichs 30A in Berührung steht, und einer zweiten Scheibe 22E, die auf dem Stift 22 sitzt und durch einen zweiten Zapfen 22F gehalten wird, der den Stift 22 durchquert. Bei geschlossenen Kontakten der Vakuumkammer komprimiert die Stange 30 die Feder 22C, die die Kraft spielfrei auf den beweglichen Stift 22 überträgt. Es sei bemerkt, daß die Einheit zur Beseitigung des Spiels im leitenden Rohr 25 über die sich auf der Feder abstützenden

Lochscheiben 22D und 22E geführt wird. Die Scheiben besitzen Löcher oder Kerben an ihrem Umfang, um Luft zur Kühlung der Vakuumkammer durchzulassen.

5 Oben wurde erwähnt, daß nur das Ende der Steuerstange 30 rohrförmig ausgebildet ist. In Form einer Variante könnte die Steuerstange über ihre ganze Länge ein rohr sein.

10 Die Steuerwelle 38 ist auf dem Metallprofil 4 durch nicht dargestellte bekannte Mittel so befestigt, daß sie frei drehen kann. Die Welle kann noch weitergehend durch ein nicht dargestelltes Winkelpprofil geschützt werden, beispielsweise aus Kunststoff, das auf das Metallprofil 6 aufgesteckt wird, um so einen hohlen Balken zu definieren und die Welle 38 gegen Staub zu schützen.

15 Die Figuren 9 bis 12 zeigen den Aufbau des erfindungsgemäßen Leistungsschalters für die Herstellung einer Mittelspannungszelle.

20 In den Figuren 9 und 10 erkennt man ein metallisches Tragwerk 55 im Schnitt. Dieses Tragwerk ist durch übliche, nicht dargestellte Mittel auf Erdpotential gehalten. An diesem Tragwerk ist durch nicht dargestellte Mittel ein Kasten 55A mit dem erfindungsgemäßen Leistungsschalter sowie verschiedenen nachfolgend beschriebenen Elementen befestigt. Der Kasten enthält in erster Linie eine Schublade 56, die auf Schienen gleitet. Die Schublade 56 besitzt zwei einander gegenüberliegende Seiten 56A und 56B (siehe Figur 12), an denen die Enden des Metallprofils 4 drehbar befestigt sind). Es sei daran erinnert, daß dieses Profil um seine Achse drehbar ist und mit dem in den Figuren 10 und 11 gestrichelt angedeuteten Steuerkasten fest verbunden ist.

30 Der Kasten enthält in seinem oberen Bereich Isolatoren 57, die an die Stromschiene 59 der Station angeschlossene Kontakte 58 tragen. Über dem Tragwerk befindet sich das Stromschienenabteil 60.

35 Der Kasten trägt eine erste ortsfeste Klappe 61, die den Zugang zum linken Bereich des Stromschienenabteils von

der Vorderseite der Zelle verhindert. Weiter trägt der Kasten Gleitschienen 61A, die eine Klappe 61B tragen. Wenn der Leistungsschalter sich im Normalbetrieb befindet, bleibt die Klappe 61B links in der Figur (siehe Figur 9), während sie automatisch nach rechts in der Figur verschoben wird, um den Zugang zum rechten Bereich des Stromschienenabteils von der Vorderseite der Zelle aus zu untersagen, wenn der Leistungsschalter sich in der geerdeten Stellung befindet (Figur 10).

Die Schublade enthält ein selbsttätig schwenkendes Verschlussorgan 62, das von einer Feder 63 in die Verschlussstellung gedrückt wird. Im Normalbetrieb (Figur 9) trennt diese Klappe das Stromschienenabteil gegenüber dem Kabelabteil ab. Bei einem Erdungsmanöver bringt diese Klappe das Gerät auf Erdpotential, indem sie mit dem Kontakt 8A in Kontakt kommt und bleibt (Figur 10).

Im unteren Bereich des Kastens befindet sich ein Kabelabteil, in dem jedes Ausgangskabel 65 an einen von einem Stützisolator 67 getragenen Kontakt 66 angeschlossen ist. Der Kontakt kann auch als Spannungsdetektor dienen, wobei die Spannung mit Hilfe von Meldelampen 68 erfaßt wird, die an der Basis des Stützisolators 67 angeordnet sind.

Der Kontakt 66 (Figur 11) enthält zwei trapezförmige Lamellen 66A und 66B, die mit den Stäben 7B und 8B des Pols zusammenwirken sollen, sowie eine längliche Lamelle 66C, die mit dem Verbindungselement 20B zusammenwirken soll. Die Lamellen 66A und 66B tragen Kontaktfinger 66D, zwischen die die Stäbe 7B und 8B eindringen. Die Trapezform erleichtert den progressiven Einsatz der Kontakte und damit eine bessere Verteilung der Kräfte.

Der Kontakt 58 trägt dieselben Elemente 58A, 58B, 58C und 58D wie die Klemme 66 und wirkt mit den Stäben 7A und 8A sowie dem Verbindungselement 20A zusammen.

Ein Erdschalter 70 vervollständigt die Ausrüstung der Zelle.

Nun wird der Betrieb des erfindungsgemäßen Leistungsschalters beschrieben:

5 - Im Normalbetrieb befindet sich der Leistungsschalter in der in Figur 9 gezeigten Stellung. Der Strom fließt vom Kabel 65 vorzugsweise über die Stäbe 7 und 8 zur Schiene 59, so daß nur ein relativ schwacher Strom die Vakuumkammer durchquert.

10 - Will man den Strom unterbrechen, entweder für ein normales Betriebsmanöver oder aufgrund eines Fehlers, dann wird ein Befehl an das Betätigungsorgan des Metallprofils 4 gegeben, so daß dieses um seine Achse in Richtung des Pfeils F1 in Figur 9 gedreht wird. Diese Drehung führt zur Auftrennung des Stromkreises zwischen den Verbindungselementen 20A bzw. 20B und den Fingern 58D bzw. 66D. Der die Stäbe 7 und 8 durchfließende Strom wird auf die Vakuumkammer umgeleitet. Dann wird ein Befehl an den Steuermechanismus der Welle 38 gegeben, die durch ihre Drehung die Trennung der Kontakte 18 und 21 und die Unterbrechung des Stroms bewirkt.

15 Während dieses Manövers hat das Metallprofil 4 seine Drehung um 90° beendet. Der Pol bleibt in der in Figur 10 gezeigten Stellung stehen, wobei die Kontakte 7B und 8B durch das Verschlußorgan 62 geerdet werden. Die Isolationsabstände werden dabei respektiert. Der Steuerkasten 5 schwenkt gleichzeitig mit den Polen, die dann in der Schublade 56 Platz finden. Diese Anordnung erlaubt eine sichtbare Erdung, so daß jede Gefahr für das Personal vermieden wird. Die sichtbare Markierung der Erdung kann noch durch eine Markierung verstärkt werden, die beispielsweise von einem Farbstreifen 5A in sichtbarer Farbe gebildet wird. Eine bekannte, aber nicht dargestellte Vorrichtung verhindert, daß die Schublade ganz herausgezogen wird und damit ein Zugang zum Stromschienenabteil eröffnet würde. Die Schublade kann ausreichend weit (Figur 12) herausgezogen werden, um Zugang zu allen Polen für Wartungs- und Reparaturzwecke zu erhalten. Es sei bemerkt, daß die Anordnung der Pole ein

20
25
30
35

Schließen der Schublade nur in geerdeter Stellung zuläßt. Schließlich sei bemerkt, daß die Pole des Leistungsschalters in die vertikale Stellung gebracht werden können, wenn die Schublade offen ist, indem das Metallprofil 4 gedreht wird, beispielsweise um Ein- und Ausschalttests der Kammern durchzuführen.

Um eine vollständige Zelle (Figur 13) zu bilden, setzt man das Tragwerk 55 auf einen Kasten 72 für den Kabelausgang. Außerdem kann ein Relaiskasten 73 oberhalb des Kastens 55 vorgesehen sein, der Anzeige- und Leuchtorgane 74 an seiner Vorderseite besitzt.

Selbstverständlich können der Kasten 55A mit der Schublade und den Polen des Leistungsschalters, der Erdschalter, die Isolatoren und die Anzeigevorrichtung für das Vorliegen der Spannung im Werk hergestellt und überprüft, aber an der Baustelle montiert werden.

Es sei bemerkt, daß das Metallprofil 4, das mit dem Steuerkasten verbunden ist, auf Erdpotential liegt. Da die Pole des Leistungsschalters auf einem gemeinsamen Metallprofil montiert sind, besteht praktisch keine Gefahr einer Zündung zwischen den Phasen, da jede Zündung zuerst gegen Erde erfolgt.

Die Durchschaltung des Stroms und die Abschaltung durch Drehung des Metallprofils 4, das mit dem Steuerkasten fest verbunden ist, erfolgt normalerweise über einen Motor, aber es kann auch von Hand erfolgen.

In Figur 14 erkennt man das Metallprofil 4, die Steuerwelle 38 für die Pole und eine der Pleuelstangen 37. Der entsprechende Pol wurde aus Gründen der Klarheit der Zeichnung nicht dargestellt.

Das Metallprofil wird durch zwei Kugellager 75 und 76 gehalten, die in den Wänden 56A und 56B der Schublade montiert sind. Der Steuerkasten ist mit dem Metallprofil 4 beispielsweise durch Verschweißen fest verbunden. Ein Ritzel 77 ist mit dem Metallprofil 4 fest verbunden. Ein Motor 78,

der an der Wand 56A der Schublade befestigt ist, treibt über eine Schneckenschraube 79 mit Geschwindigkeitsreduzierung das Ritzel 77 an, was zu einer Drehung des Metallprofils 4 und des Kastens 5 unabhängig von der Bewegung der Steuerwelle 38 führt. Der soeben beschriebene Motorantrieb für den Schalter zeigt, daß das Gerät ferngesteuert werden kann und damit auch in Stationen eingesetzt werden kann, an denen kein Betätigungs- oder Wartungspersonal vorgesehen ist.

Die Figuren 15 und 16 zeigen eine die Erfindung nicht einschränkende Ausführungsform eines Mechanismus für die automatische Betätigung der Klappe 61B.

Der Kasten trägt, wie bereits erwähnt, zwei Gleitschienen 61A, in denen die Klappe 61B in Form eines rechteckigen Blechs gleiten kann.

Der Kasten trägt an seiner Rückseite eine bewegliche Scheibe 61C mit einem zentralen Loch 61D einer solchen Form, daß das Metallprofil 4 hineinpaßt, das aus der Schublade über die Seite 56B vorsteht (siehe Figur 14). Auf diese Weise kann die Scheibe drehen, wenn das Metallprofil 4, das die Pole trägt, um seine Achse bei einer Ausschaltoperation gedreht wird. Wenn das Metallprofil wie oben angegeben ein Winkeleisen ist, hat das Loch vorzugsweise quadratische oder rechteckige Form. Die Klappe wird durch die Drehung der Scheibe mit Hilfe von zwei Sätzen von Gestängen translatorisch bewegt, die mit einer Welle 61E parallel zur Ebene der Klappe und parallel zum Metallprofil 4 zusammenwirken. Die Welle ist am Kasten 55A über nicht dargestellte Lager befestigt. Sie wird von einer Pleuelstange 61F in Drehung versetzt, die einerseits an der Scheibe 61C und andererseits an einer Kurbel 61G schwenkbar befestigt ist, die auf der Welle 61E sitzt. Die Drehbewegung der Welle wird in eine translatorische Bewegung für die Klappe mit Hilfe von zwei Sätzen von Gestängen umgewandelt. Nur einer dieser Sätze von Gestängen, nämlich der am hinteren Ende der Schublade, wird im einzelnen beschrieben, wobei der andere Satz diesem völlig

gleicht. Der erste Satz von Gestängen enthält eine Pleuelstange 61H, die auf einer an der Klappe angelenkten Kurbel 61I angelenkt ist. Bei einem Ausschaltmanöver wird das Metallprofil 4, das in das Loch der Scheibe 61C eingreift, in Richtung des Pfeils (Figur 15) gedreht. Die Drehung der Scheibe 61C führt zu einer Drehung der Welle 61E, und die Einheit aus Pleuelstange 61H und Kurbel 61I führt zu einer translatorischen Verschiebung der Klappe 61B, die dann den Zugang zum rechten Teil des Stromschienenabteils verdeckt. Wenn man nach dem Ausschaltmanöver die Schublade 56 herauszieht, dringt eine Verriegelungsklinke 61J in eine Kerbe 61K der Scheibe 61C ein und fixiert die Klappe 61B in ihrer Stellung. Diese Klinke, die eine Feder besitzt, löst sich, wenn die Schublade wieder eingeschoben wird.

Der Kasten 5 enthält ein Maximalstromrelais, das die Stromunterbrechung bei einem Fehler bewirkt, der zu einem Überstrom führt. Weiter enthält der Kasten den Mechanismus zum Drehen der Steuerwelle 38, um die Vakuumkammer Öffnungs- und Schließzyklen durchführen zu lassen. Figur 17 zeigt schematisch das Prinzip dieses Mechanismus, der unmittelbar mit der Steuerwelle 38 des Leistungsschalters verbunden ist. Es reicht aus, diesen Mechanismus prinzipiell zu beschreiben, da die praktische Ausführung dem Fachmann vertraut ist, der sich im übrigen auf das Werk "Technique de l'Ingénieur, Appareillage électrique d'interruption à haute tension" von Eugène Maury, D 657-4, Seite 49 beziehen kann.

In Figur 17 erkennt man die Welle 38 im Inneren des Metallprofils 4, das am Steuerkasten 5 befestigt ist.

Der Mechanismus enthält eine Trommel 80 mit einer Feder, die die Betätigungsenergie speichert. Ein Motor 81 mit Getriebe kann die Trommel antreiben, um die Feder zu spannen. Die Trommel dreht eine Welle 82 immer in der gleichen Richtung, wenn sich die Feder entspannt. Diese Welle ist Auslösevorrichtungen 83 mit elektrischer oder manueller Steuerung zugeordnet, so daß übliche Öffnungs- und Schließ-

zyklen durchgeführt werden können (z.B. ein Zyklus ÖFFNEN -
0,1 Sekunde lang SCHLIESSEN - ÖFFNEN). Eine Exzentervor-
richtung 84 wandelt die Bewegung der Welle 82 in eine ab-
wechselnde Kreisbewegung um, die der Steuerwelle 38 für die
5 Pole des Leistungsschalters vermittelt wird.

Der Mechanismus enthält in an sich bekannter Weise
ein Organ zum manuellen Spannen mit einer Kurbel 85, die in
den Figuren 1, 12 und 13 zu sehen ist.

Die Erfindung ist typisch auf die Herstellung von
10 Mittelspannungszellen (beispielsweise 36 kV) mit einem hohen
Nennstrom (typisch 3150 A und mehr) anwendbar.

Figur 18 zeigt schematisch eine Station, die aus
mehreren Leistungsschaltern wie z.B. 101 und 102 besteht.
Der Leistungsschalter 101 liegt in einer Zelle 110 analog
15 der, die anhand der Figuren 9 bis 13 beschrieben wurde und
Eingangskabel 111 besitzt. Die anderen Leistungsschalter
liegen in Kopplungszellen wie z.B. 120, die an Zellen wie
z.B. 121 gekoppelt sind, in der eine Verbindung zu den
Stromschienen erfolgt.

93400533.1

ANSPRÜCHE

- 5 1. Mehrpoliger Leistungsschalter mit automatischer Erdung,
der für jeden Pol einen doppelten isolierenden Durchlaß (10)
besitzt, der eine Vakuum-Trennkammer (14) umgibt, wobei ein
erstes Ende des Durchlasses ein erstes Verbindungselement
10 (20A), das an eine erste Klemme der Kammer angeschlossen ist
und elektrisch an einen Eingangsleiter angeschlossen werden
kann, und ein zweites Ende ein zweites Verbindungselement
(20B) enthält, das an die andere Klemme der Kammer ange-
geschlossen ist und elektrisch an einen Ausgangsleiter ange-
geschlossen werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß jeder
15 Durchlaß weiter mindestens zwei Metallstäbe (7, 8) besitzt,
die ihn ganz durchqueren und außen in einem Stromanschluß
(7A, 7B, 8A, 8B) münden, der an den Eingangs- und Ausgangs-
leiter angeschlossen werden soll, wobei die Durchlässe an
einem gemeinsamen Metallprofil (4) befestigt sind, entlang
20 dem eine für alle Kammern gemeinsame Betätigungswelle (38)
angeordnet ist, welche von einer Betätigungssteuerung für
die Kammern in einem mit dem Metallprofil fest verbundenen
Kasten betätigt wird, wobei das Metallprofil in Drehrichtung
betätigt werden kann und die Stromanschlüsse (7A, 8A, 7B,
25 8B) und die Verbindungselemente (20A, 20B) des Durchlasses
so angeordnet sind, daß die Drehung des Metallprofils (4)
zuerst den die Stäbe in der Trennkammer (14) durchfließenden
Strom schaltet und dann die Erdung des Geräts bewirkt.
- 30 2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß der isolierende Durchlaß jedes Pols einen ersten
Raum aufweist, in dem die Trennkammer (14) sitzt, daß die
Trennkammer eine isolierende Hülle (15) aufweist, die von
zwei Metallflanschen (16, 17) verschlossen wird, daß der
35 erste Metallflansch (16) außen mit einem der Verbindungs-

elemente (20A) und innen mit einem unbeweglichen Kontakt (18) der Trennkammer verbunden ist, während der zweite Flansch (17) dicht von einem einen zweiten beweglichen Kontakt (21) der Trennkammer (14) tragenden, beweglichen Metallstift (22) durchdrungen wird, daß der isolierende Durchlaß einen zweiten Raum enthält, der mit dem ersten Raum in Verbindung steht und in dem ein mechanisch mit der Trennkammer (14) verbundenes und elektrisch mit dem beweglichen Metallstift (22) verbundenes Metallrohr (25) liegt, daß das Metallrohr (25) eine Steuerstange (30) enthält, die mit dem beweglichen Metallstift (22) verbunden ist, daß die isolierenden Durchlässe jedes Pols am Metallprofil (4) befestigt sind, daß die Steuerstange (30) jedes Pols mechanisch mit der Betätigungswelle (38) über einen Hebel (32), der an einem Endstück (26) des Metallrohrs (25) gelenkig befestigt ist, und über einen isolierenden Arm (35) verbunden ist, der mit einem ersten Ende am Hebel (32) und mit einem zweiten Ende an einer Pleuelstange (37) angelenkt ist, die auf der Welle (38) fest sitzt, und daß das Endstück (26) mechanisch und elektrisch mit dem Metallrohr (25) verbunden ist und das zweite Verbindungselement (20B) trägt.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Raum an der Innenwand Rinnen (12) parallel zur Achse des Durchlasses besitzt, die mit der Außenwand der Trennkammer Belüftungskanäle bilden, wobei die Luft im Metallrohr (25) zirkuliert und in die Kanäle über Löcher (25A) in dem Rohr eindringt.

4. Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkammer (14) sich in einem isolierenden Käfig (13) befindet, der beispielsweise aus Harz ist und in dem ersten Raum liegt.

5. Leistungsschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

net, daß der Käfig (13) an seiner Innenwand Rinnen (13A) parallel zu seiner Achse besitzt, die mit der Wand der Trennkammer (14) Belüftungskanäle definieren, wobei die Luft in dem Metallrohr (25) zirkuliert und in die Kanäle durch Löcher (25A) im Rohr eindringt.

6. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchschlagfestigkeit zwischen dem Metallrohr (25) und der Wand des zweiten Raums durch eine Umhüllung (27) aus einem komprimierbaren Isoliermaterial gewährleistet wird, die auf das Metallrohr (25) gesteckt und dann in den zweiten Raum gebracht wird, wobei die Montage durch die Verwendung eines isolierenden Schmiermittels erleichtert wird.

7. Leistungsschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (27) aus Latex ist.

8. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die kinematische Kette zwischen der Steuerstange (30) und der Betätigungswelle (38) einen Federmechanismus aufweist, um das Spiel aufzufangen.

9. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende der Steuerstange einen rohrförmigen Endbereich (30A) aufweist, in den der bewegliche Stift (22) eindringt, wobei dieser Stift einen Schlitz (22A) aufweist, in dem ein erster Zapfen (22B) sitzt, der die Steuerstange durchquert, daß eine Feder (22C) sich an einer ersten mit dem Ende der Steuerstange (30) in Kontakt stehenden Scheibe und an einer zweiten Scheibe (22E) abstützt, die auf den beweglichen Stift (22) gesteckt ist und von einem zweiten, den beweglichen Stift (22) durchquerenden Zapfen (22F) gehalten wird.

10. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung zwischen dem Metallrohr (25) und der Trennkammer sowie die elektrische Verbindung zwischen dem Metallrohr (25) und dem beweglichen Kontaktstift (22) über eine am zweiten Flansch (17) befestigte Muffe (15A), über einen an der Muffe (15A) und dem Rohr (25) befestigten Ring (15B) und einen Kontakt (15C) vom Balgtyp oder Buchsentyp gewährleistet ist, der sich in dem Ring befindet und den Stift (22) umgibt.

11. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück (26) zwei Halbringe (41, 42) aufweist, die auf das Metallrohr aufgespannt sind und am Ende des isolierenden Durchlasses (10) anliegen.

12. Leistungsschalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Halbringe (41, 42) Zapfen (45) aufweisen, die mit Vertiefungen im isolierenden Durchlaß (10) zusammenwirken, um das Metallrohr (25) in Drehrichtung festzuhalten.

13. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (27) durch einen Klemmring auf dem Metallrohr (25) blockiert wird.

14. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des isolierenden Durchlasses (10) in der Zone in der Nähe des Metallprofils (4) metallbeschichtet ist.

15. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß in der Nähe des Übergangs (10C) zwischen den beiden Räumen ein Metallgitter (51A) aufweist, das in das Gießmaterial eingebettet ist und auf das Potential des Metallrohrs (25) gebracht ist.

16. Mittelspannungszelle, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15 enthält.

5 17. Mittelspannungszelle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15 enthält, der in einer Schublade (56) liegt, welche in einem Stützisolatoren (58) für einen Satz von Stromschienen (59) und Stützisolatoren (67) für einen
10 Kabelausgang (65) aufweisenden Kasten (55A) gleitet, daß das Metallprofil, das den Leistungsschalter trägt, an zwei einander gegenüberliegenden Seiten (56A, 56B) der Schublade gelenkig befestigt ist, daß der Leistungsschalter in der geerdeten Stellung ganz in der Schublade (56) Platz findet,
15 der dann mindestens teilweise, aber sehr weit aus dem Kasten (55A) herausgezogen werden kann.

18. Mittelspannungszelle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (55A) eine erste ortsfeste Klappe
20 (61) besitzt, die eine Trennung zwischen dem die Schienen (59) enthaltenden Raum und dem die Schublade (56) enthaltenden Raum bildet.

19. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 und 18,
25 dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (55A) eine zweite, bewegliche Klappe (61B) enthält, die während des Betriebs des Schalters eine Lage oberhalb der ersten Klappe (61) einnimmt und, wenn der Leistungsschalter geerdet ist, einen Platz einnimmt, in dem sie zusammen mit der ersten Klappe
30 (61) völlig den Zugang zum Raum der Stromschienen (59) vom Raum für die Schublade (56) verhindert.

20. Mittelspannungszelle nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der zweiten Klappe (61B) von
35 einer Scheibe (61C) hervorgerufen wird, die durch die Dre-

hung des Metallprofils (4) angetrieben wird und mindestens einen Gestängesatz (61F, 61G, 61H, 61I) betätigt, der mit der in den am Kasten (55A) befestigten Gleitschienen (61A) gleitenden zweiten Klappe (61B) verbunden ist.

5

21. Mittelspannungszelle nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (61C) eine Kerbe (61K) besitzt, die mit einer Klinke (61J) zur Festlegung der Scheibe zusammenwirkt, wenn die Schublade (56) herausgezogen ist, wobei die Klinke durch die Betätigung der Schublade entriegelt wird, wenn diese eingeschoben wird.

10

22. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schublade (56) ein Verschlußorgan (62) aufweist, das durch die Drehung des Leistungsschalters beim Übergang von der eingeschalteten in die ausgeschaltete Stellung betätigt wird und die Pole erdet, wenn der Leistungsschalter in seiner "Aus"-Stellung ist.

15

23. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung des Metallprofils (4) von einem Getriebemotor (78) bewirkt wird, der an der Schublade (56) befestigt ist und mit einem mit dem Metallprofil (4) fest verbundenen Ritzel (77) zusammenwirkt.

20

25

24. Mittelspannungsstation mit einer Zelle (110) gemäß einem der Ansprüche 17 bis 23 und mindestens einer Zelle (120), die einen Leistungsschalter (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 in Verbindung mit einem Abteil (121) enthält, in dem eine Verbindung zum Stromschienensatz hergestellt wird.

30

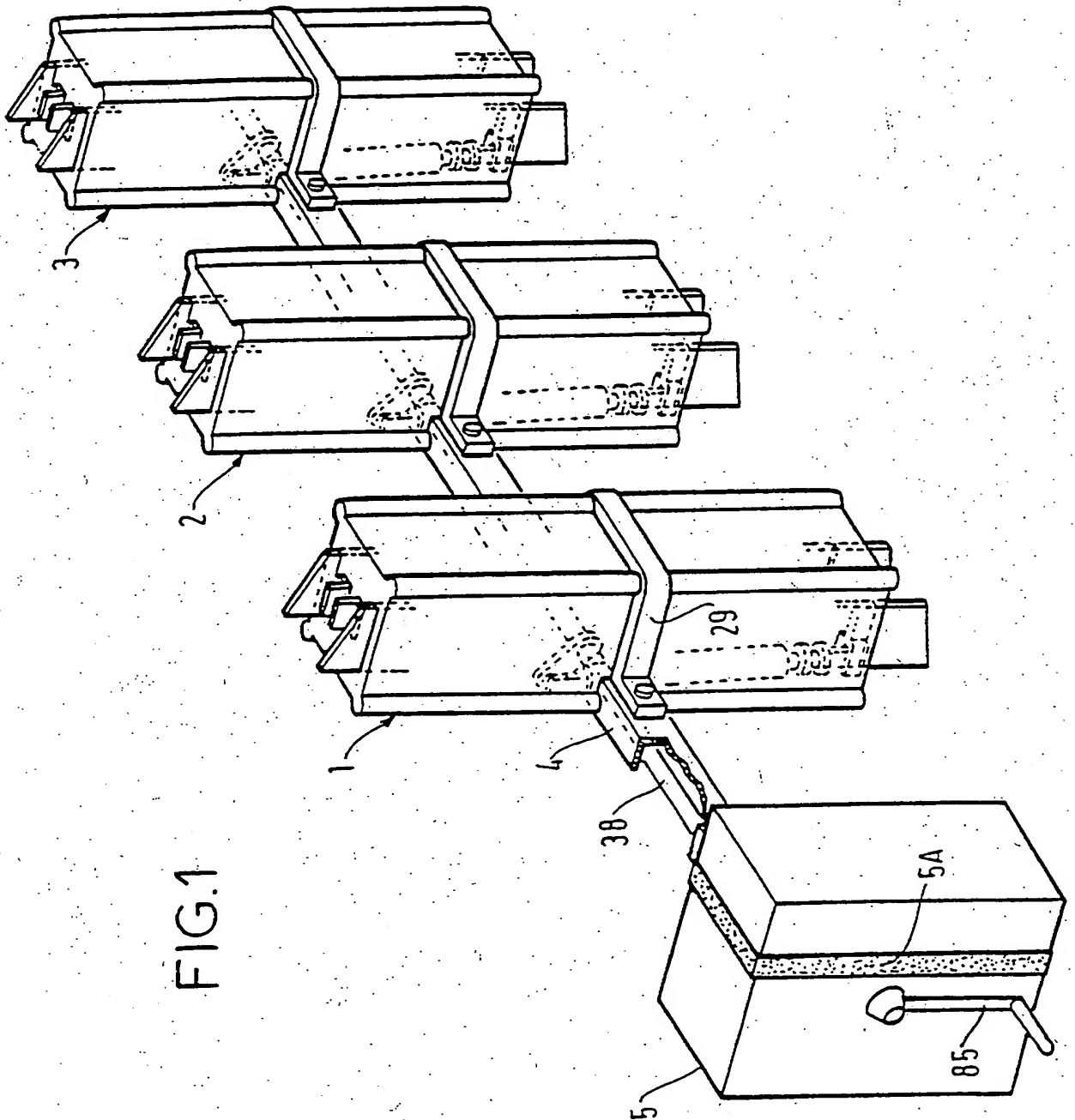


FIG. 2

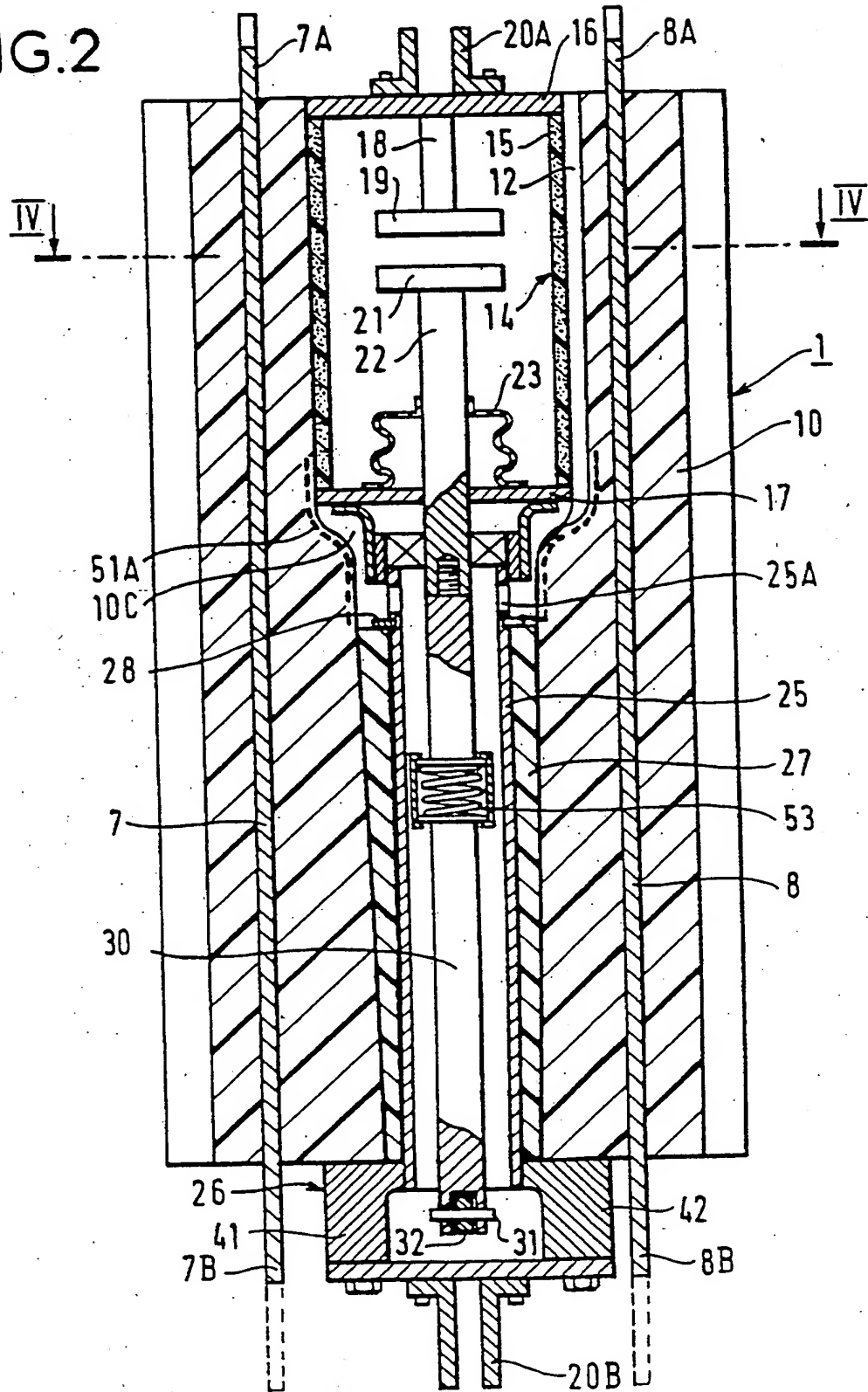


FIG.3

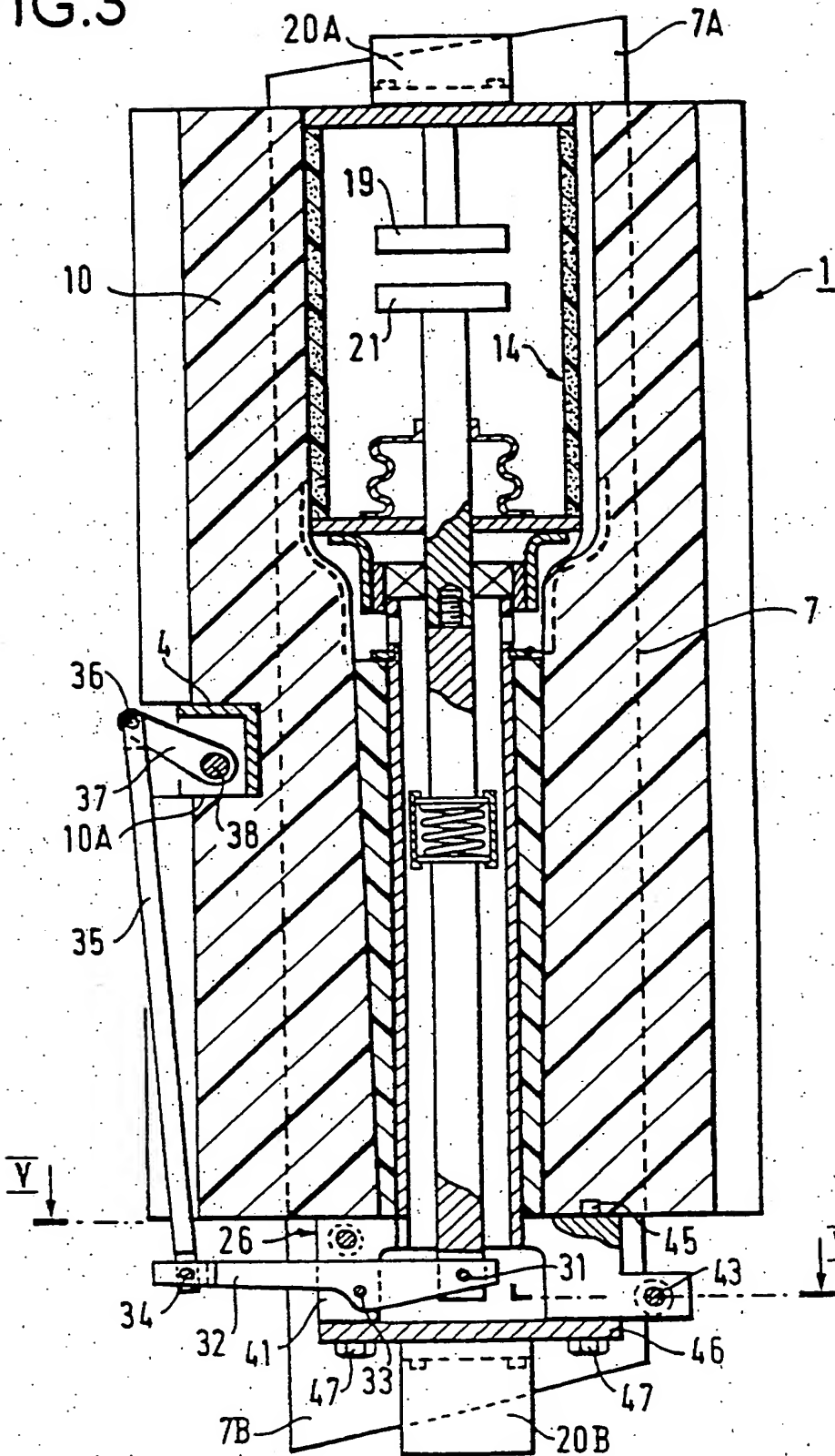


FIG.4

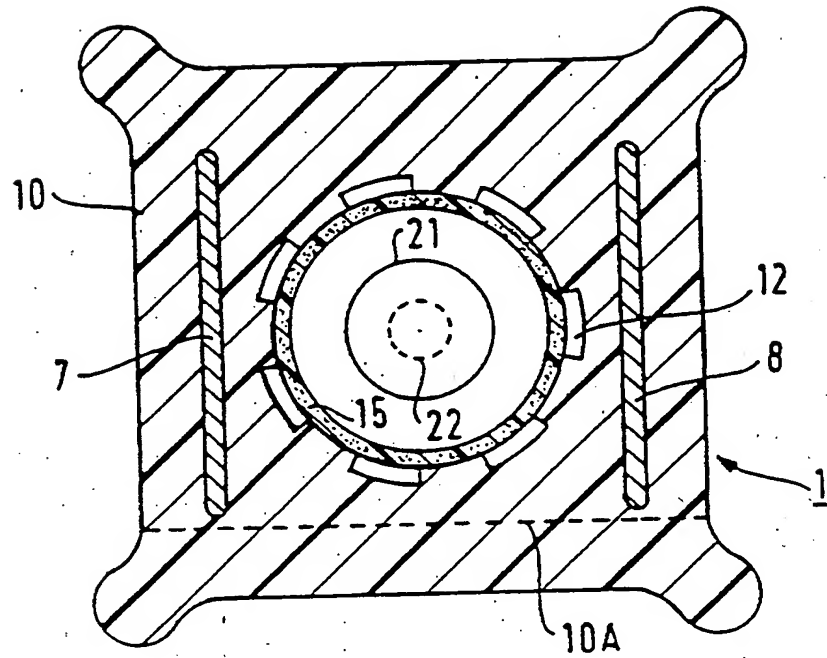


FIG.5

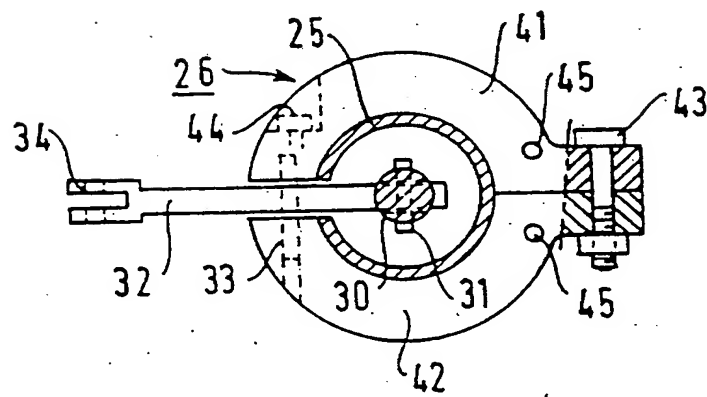


FIG. 6

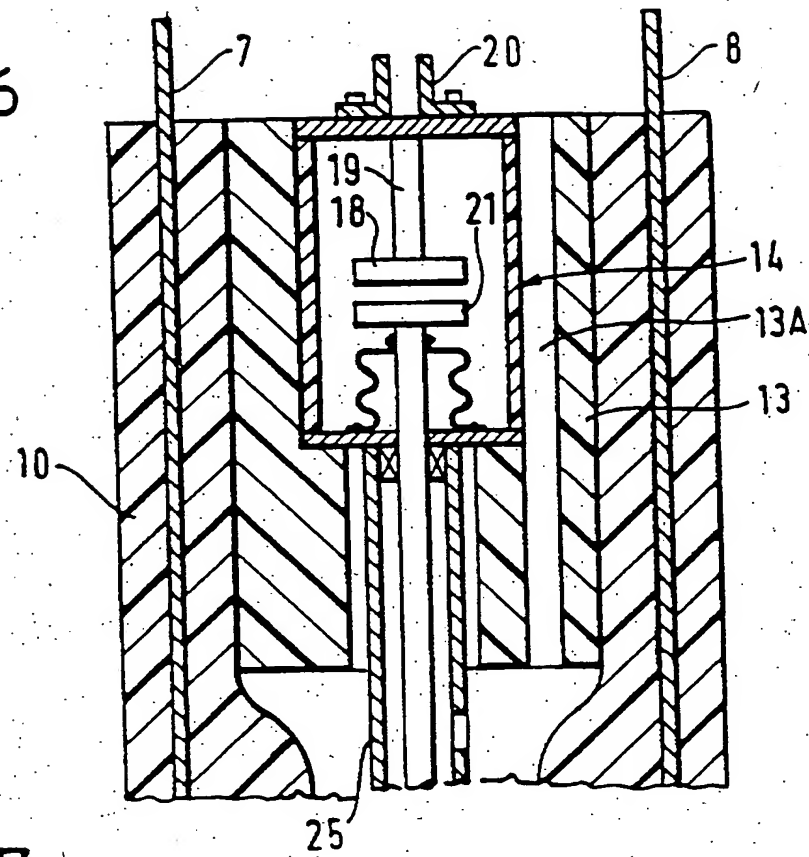


FIG. 7

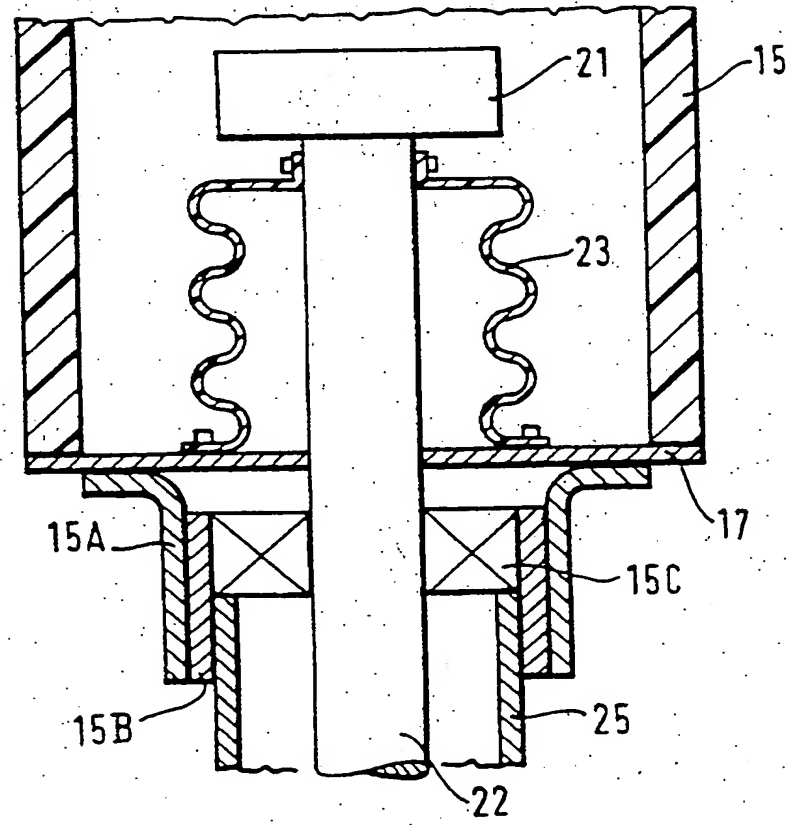


FIG. 8

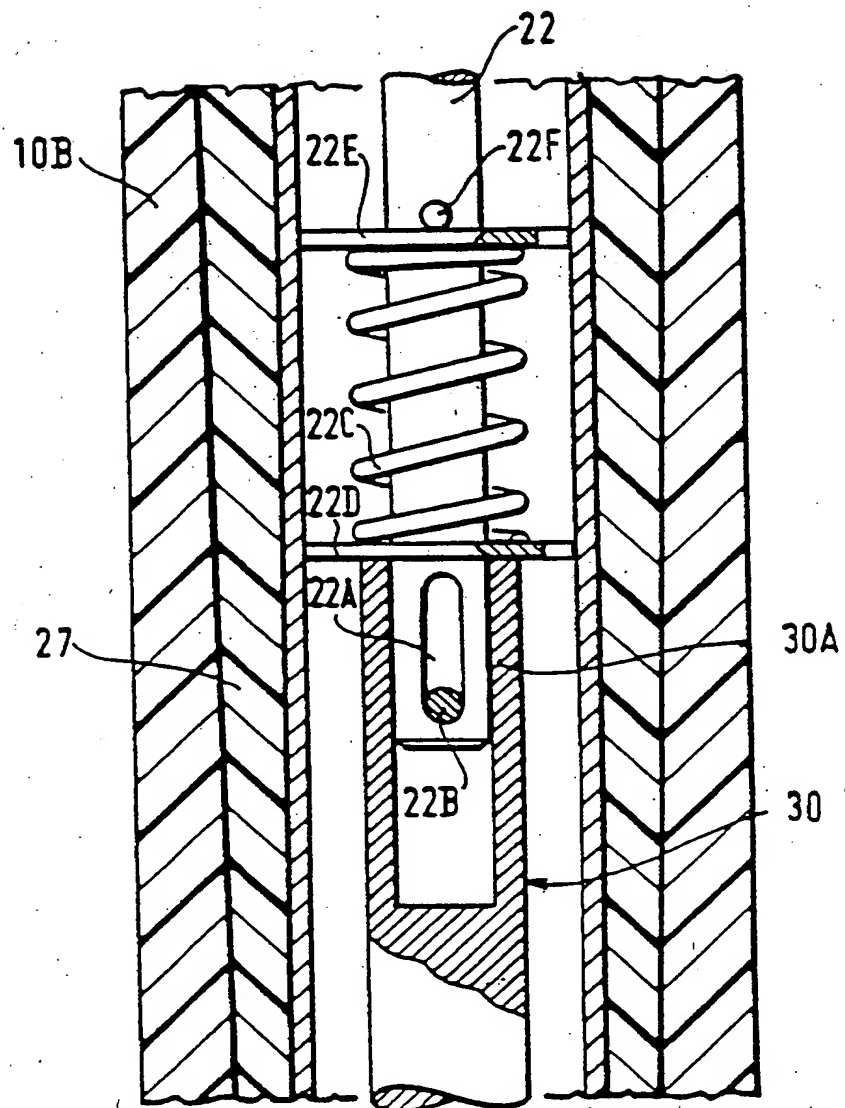


FIG. 9

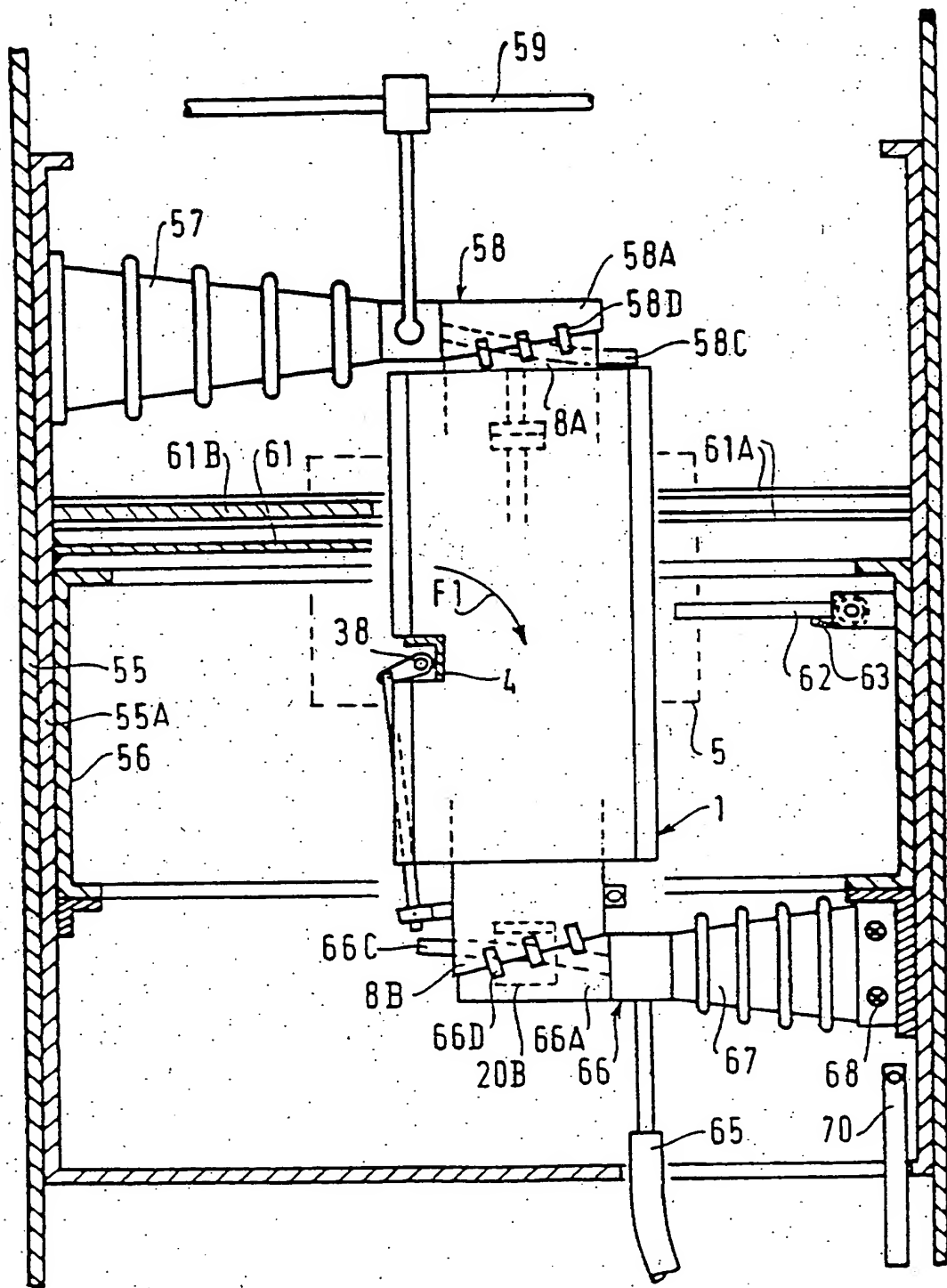


FIG.10

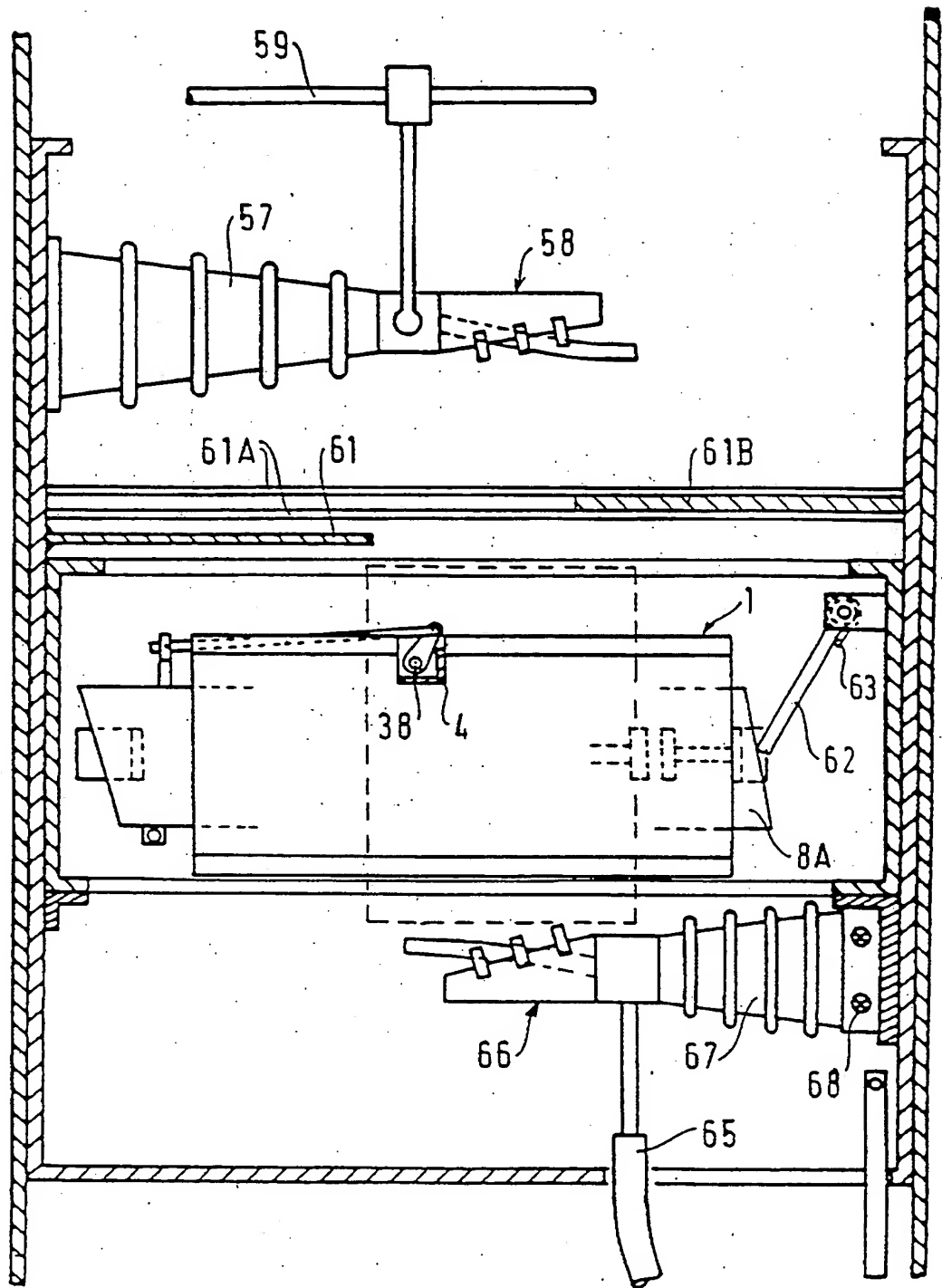


FIG.11

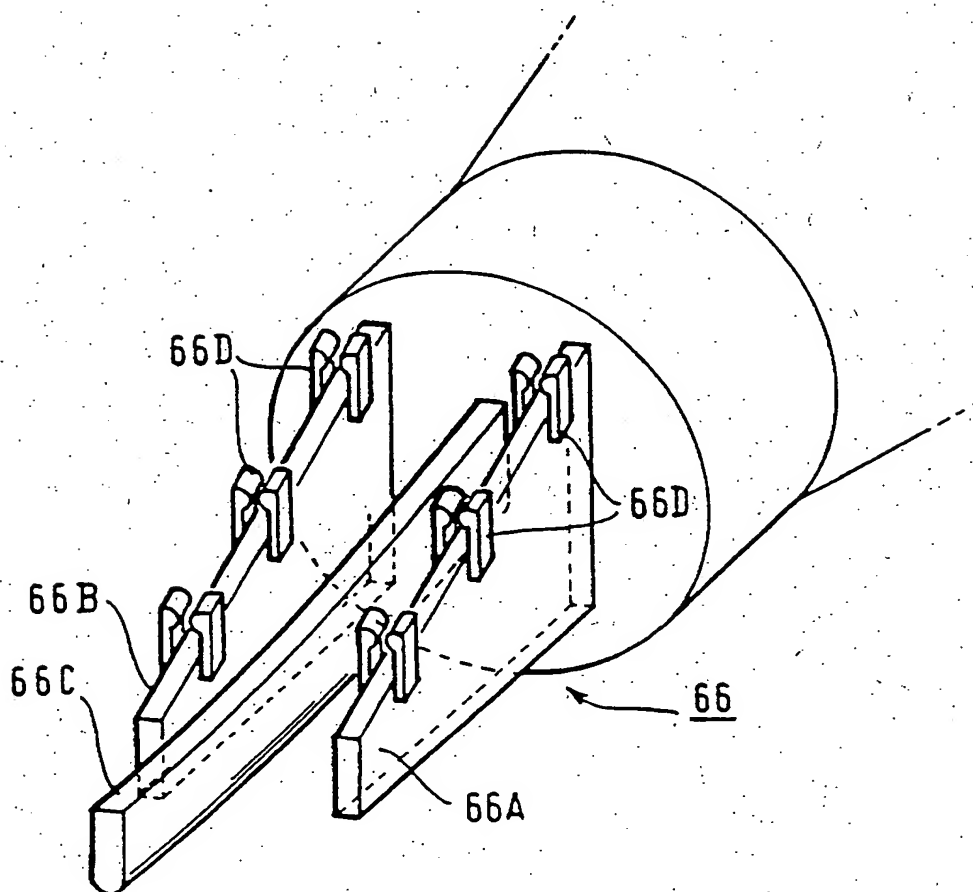


FIG.12

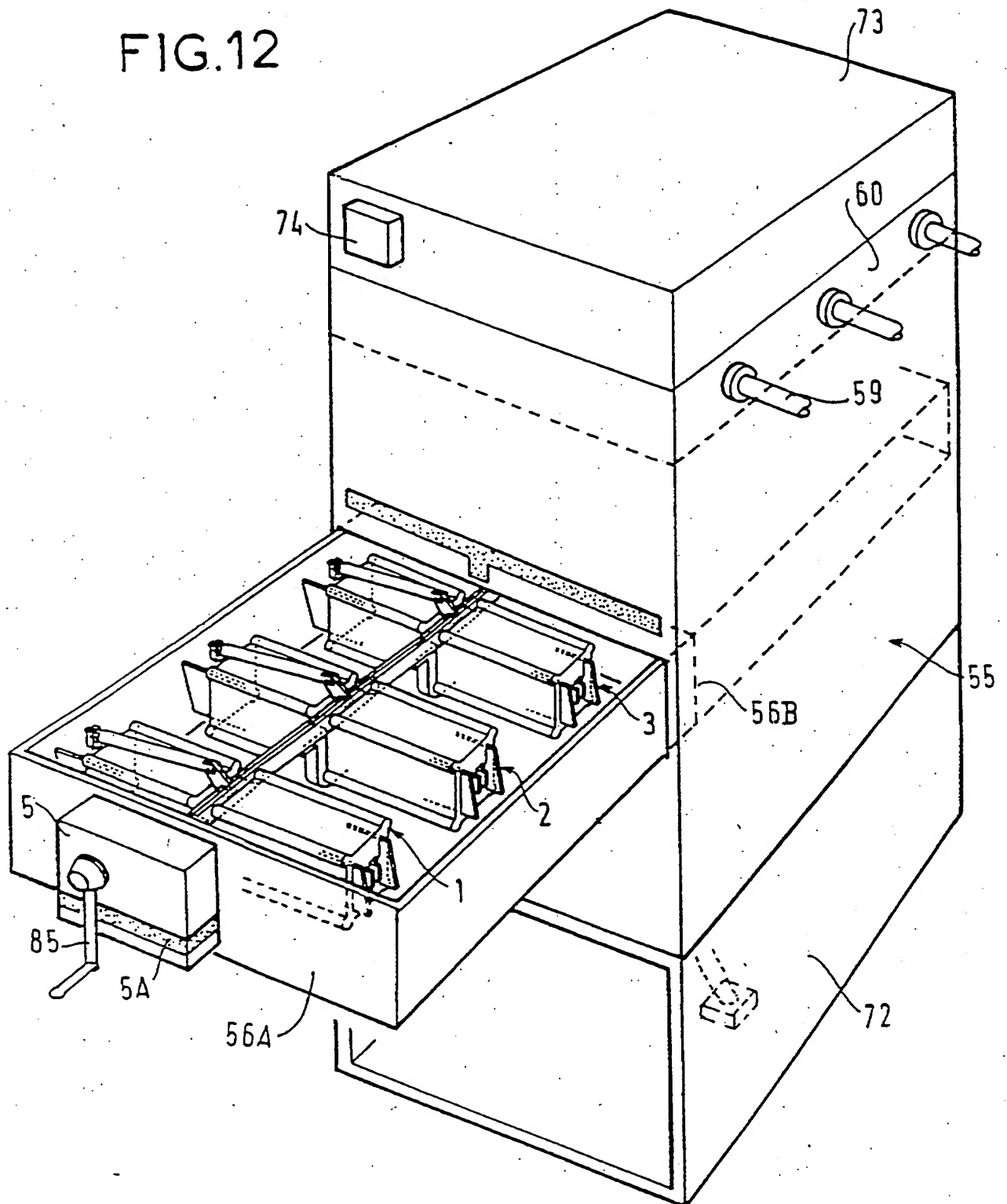
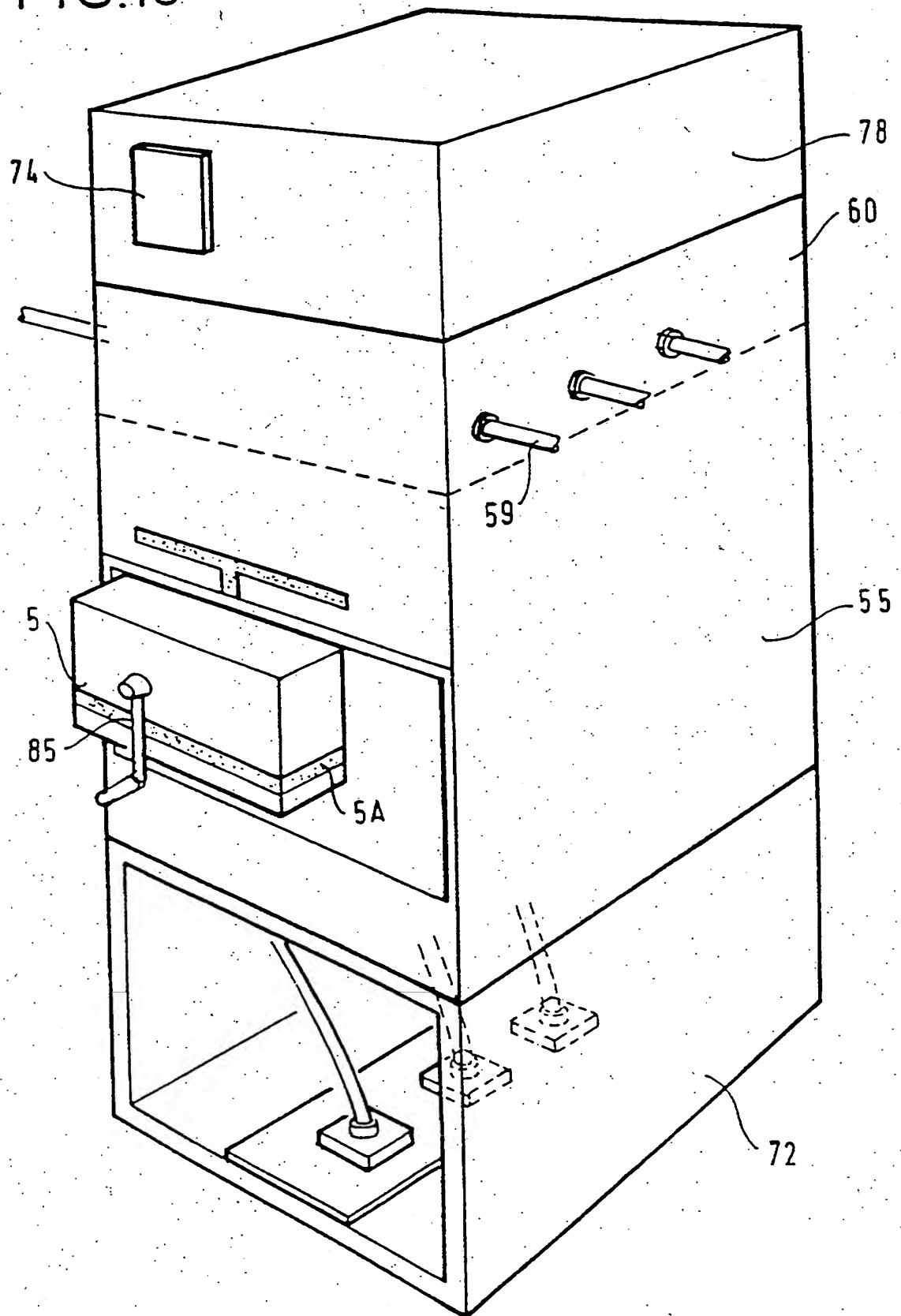


FIG.13



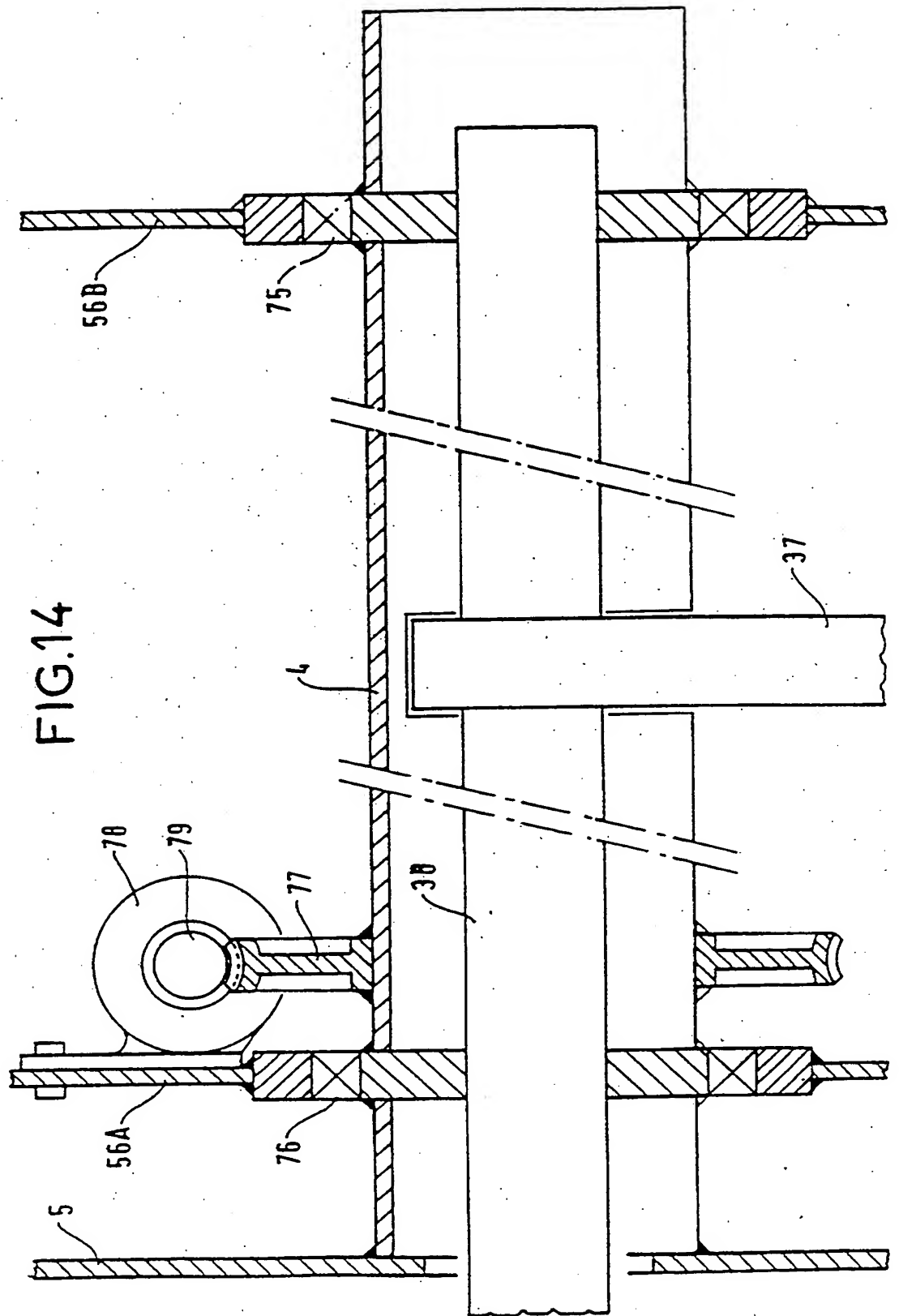


FIG.15

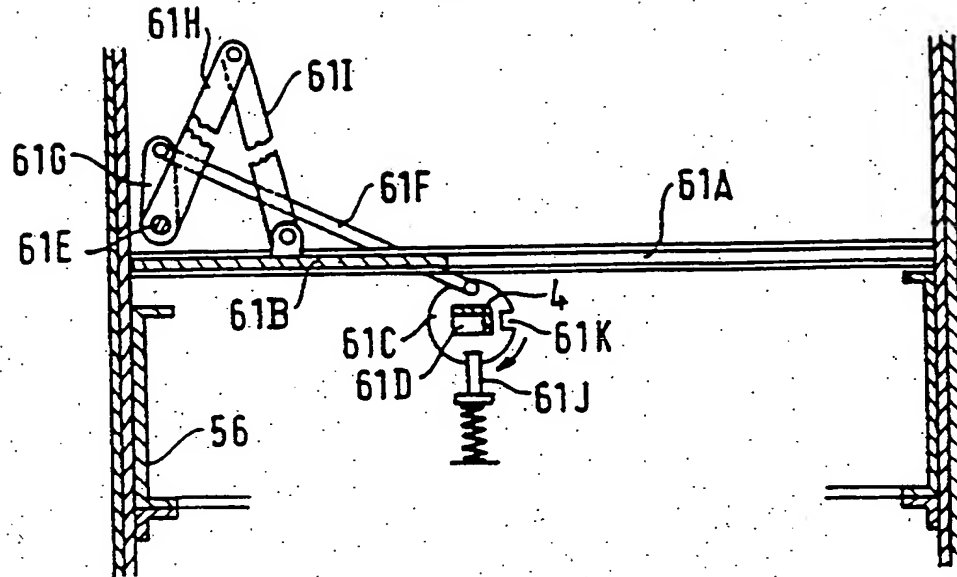


FIG.16

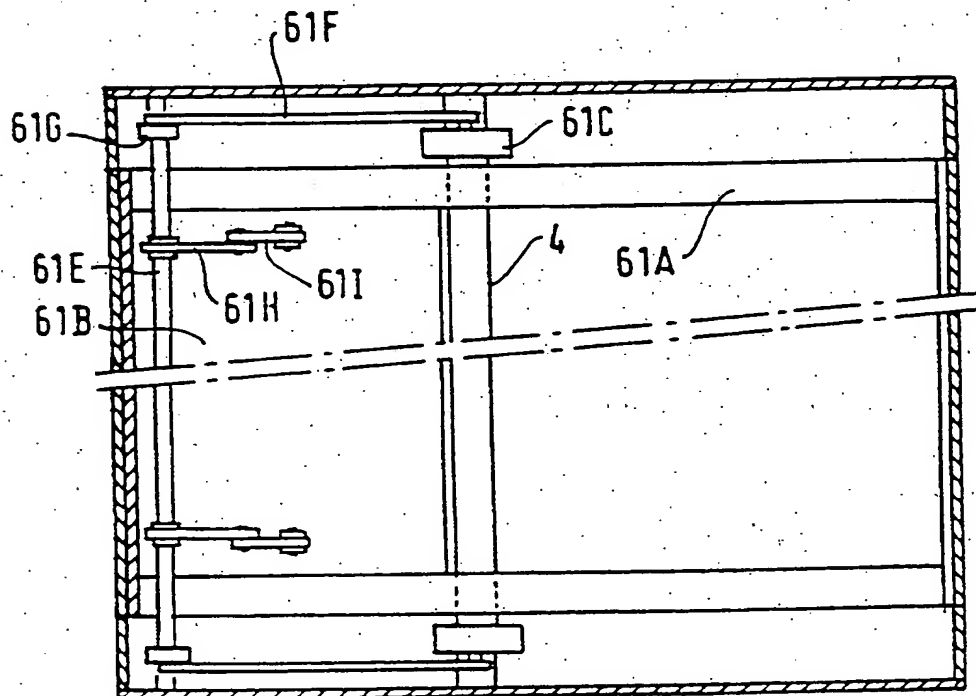


FIG.17

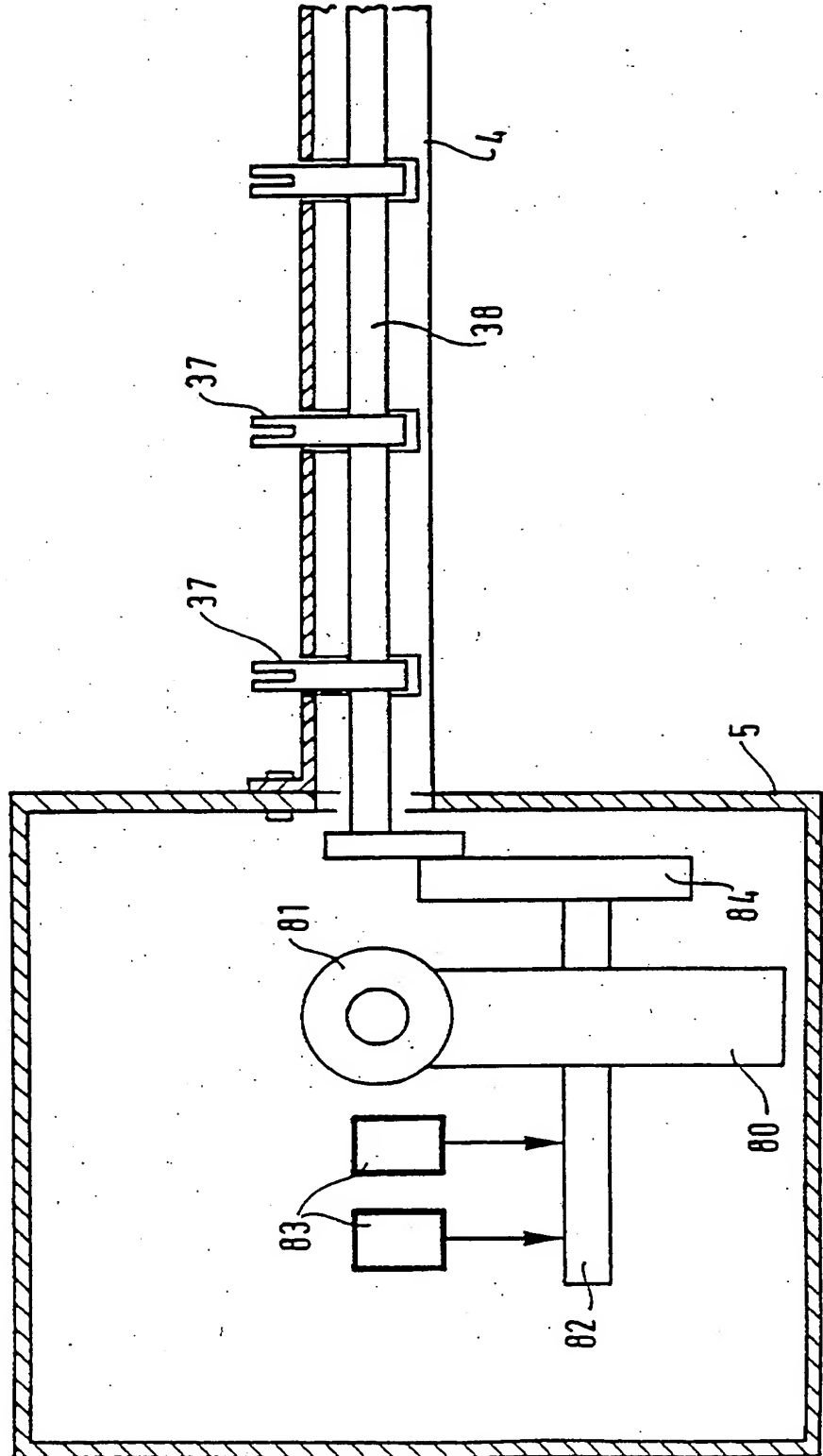
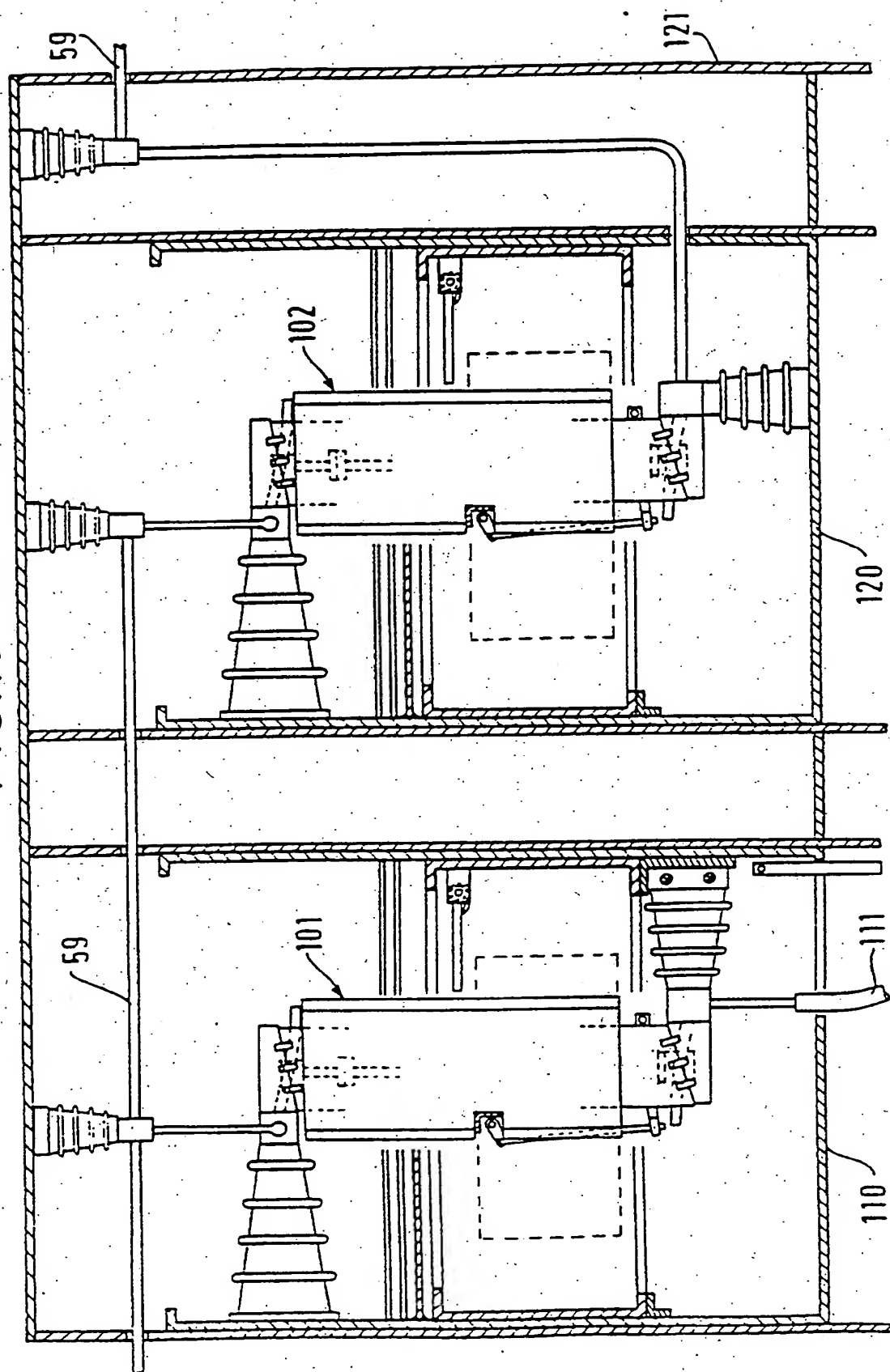


FIG. 18



THIS PAGE BLANK (USPTO)